

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. Juli 2001 (05.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/48885 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02G 11/00**

[DE/DE]; Heinrichsglucker Weg 3, 57290 Neunkirchen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/11683

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2000 (23.11.2000)

(74) **Anwalt: KAHLHÖFER, Hermann**; Bardehle . Pagenberg . Dost . Altenburg . Geissler . Isenbruck, Uerdinger Strasse 5, 40474 Düsseldorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 62 829.7 23. Dezember 1999 (23.12.1999) DE

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KABELSCHLEPP GMBH** [DE/DE]; Marienborner Strasse 75, 57074 Siegen (DE).

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

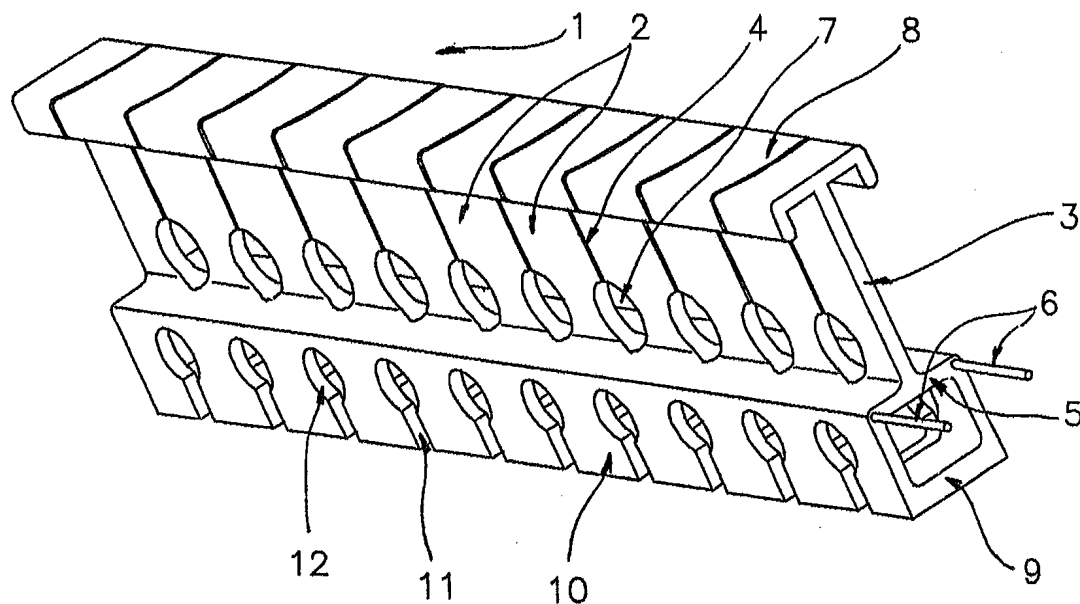
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): WEHLER, Herbert**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** LINE AND METHOD FOR PRODUCING A FIBRE REINFORCED LINE OF A WIRING ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung:** STRANG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FASERVERSTÄRKTEN STRANGES EINER LEITUNGSFÜHRUNGSANORDNUNG



(57) **Abstract:** According to the invention, a line (1) consisting of synthetic material is provided for a wiring arrangement. Said line is provided with segments (2) that are articulated to one another and are defined crosswise in relation to the longitudinal direction of the line (1) by means of transversal separations (4) that extend as far as the proximity of a supporting wall area (5). The line (1) is at least partially provided with a reinforcement fibre (6) that extends essentially in parallel in relation to the line direction and is essentially arranged in the supporting wall area (5). The line (1) is extruded and the segments (2) are configured. At least one reinforcement fibre (6) is provided before or after said configuration.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/48885 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Für eine Leitungsführungsanordnung wird ein Strang (1) aus Kunststoff vorgeschlagen, der miteinander gelenkig verbundene Segmente (2) aufweist. Die Segmente (2) werden quer zur Längsrichtung des Strangs (1) durch Quertrennungen (4) begrenzt. Die Quertrennungen (4) erstrecken sich bis in die Nähe eines Tragwandbereiches (5). Der Strang (1) besitzt wenigstens teilweise mindestens eine Verstärkungsfasern (6), die sich im wesentlichen parallel zur Strangrichtung erstreckt und wesentlich im Tragwandbereich (5) angeordnet ist. Der Strang (1) wird extrudiert und die Segmente (2) werden ausgebildet, wobei vor oder nach der Ausbildung der Segmente (2) mindestens eine Verstärkungsfasern (6) vorgesehen wird.

- 1 -

Strang und Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Stranges einer
5 **Leitungsführungsanordnung**

Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf einen Strang aus Kunststoff und auf eine Leitungsführungsanordnung zum Führen wenigstens einer Leitung sowie
10 auf ein Verfahren zur Herstellung eines Stranges.

Leitungsführungsanordnungen werden zum Führen von Leitungen von einem ortsfesten Anschluß zu einem beweglichen Verbraucher verwendet. Bekannt sind Leitungsführungsanordnungen, welche miteinander gelenkig verbundene Seg-
15 mente aufweisen. Jedes Segment weist Seitenwandbereiche auf. Die Segmente sind durch Quertrennungen des Stranges gebildet. Die Quertrennungen verlaufen quer zur Längsrichtung des Strangs. Sie sind in gewählten Abständen zueinander ausgebildet. Die Quertrennungen erstrecken sich in dem Seitenwandbereich bis in die Nähe eines Tragwandbereichs. Die Stränge ermöglichen eine Schleifenbildung
20 der Leitungsführungsanordnung. Eine solche Ausgestaltung eines Stranges ist durch die EP 0 544 027 A1 bekannt.

Weiterhin sind durch die EP 0 490 022 A1 Stränge für eine Leitungsführungsanordnung bekannt, die wenigstens teilweise als ein Profilstrang ausgebildet sind.
25 Der Profilstrang weist einen im wesentlichen quer zum Seitenwandbereich hervorstehenden Tragwandbereich auf, wobei die Quertrennungen sich durch den Seitenwandbereich mindestens bis in die Nähe des Tragwandbereichs fortsetzen.

- 2 -

Derart ausgebildete Stränge aus Kunststoff für eine Leitungsführungsanordnung sind aus dem Kunststoff extrudiert. Die Quertrennungen werden mechanisch vorgenommen.

- 5 Die Stränge einer Leitungsführungsanordnung werden bei der Schleifenbildung einer Biegebeanspruchung ausgesetzt. Diese Beanspruchung ist abhängig von dem Krümmungsradius, der bei der Schleifenbildung der Leitungsführungsanordnung verwirklicht wird. Bevorzugt werden kleine Krümmungsradien, um die Leitungsführungsanordnung auf einen kleinen Bauraum zu begrenzen.

10

Diese Biegebeanspruchungen wirken wiederholt auf den Tragwandbereich ein und können bei relativ biegesteifen Profilsträngen zu Rissen im Material des Tragwandbereichs führen, welche die Lebensdauer der Leitungsführungsanordnung stark beeinflussen.

15

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, den bekannten Strang sowie eine Leitungsführungsanordnung so weiterzubilden, daß eine erhöhte Lebensdauer erreicht wird. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Stranges mit erhöhter Biege

20 gewechselfestigkeit anzugeben

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch einen Strang einer Leitungsführungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Herstellung des Stranges mit den Merkmalen des Anspruchs 11, 13 oder 14 ge-

25 löst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der erfindungsgemäße Strang aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung besitzt gelenkig miteinander verbundene Segmente, welche längs der Strangrichtung

30 tungen Seitenwandbereiche aufweisen. Diese sind durch quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen begrenzt, die sich in ausgewählten Abstän-

- 3 -

den zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs erstrecken. Der Strang besitzt wenigstens teilweise mindestens eine Verstärkungsfasern. Die Verstärkungsfasern weist im wesentlichen eine Erstreckung parallel zur Strangrichtung auf und ist im wesentlichen im Tragwandbereich angeordnet. Durch wenigstens eine
5 solche Verstärkungsfasern wird die Rißausbreitung im Tragwandbereich bei häufiger Biegebeanspruchung reduziert und erhöht somit die Lastspielzahl des Strangs, wodurch auch die Lebensdauer des Strangs erhöht wird. Die Anordnung der Verstärkungsfasern ist bevorzugt im wesentlichen in der neutralen Phase des Strangs ausgeführt. Die neutrale Phase verläuft innerhalb des Tragwandbereichs. Auf die-
10 se Weise wird die Verstärkungsfasern einer geringen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt.

Zu einer weiteren Erhöhung der Biegeweichselfestigkeit des Strangs und somit auch der Leitungsführungsanordnung wird vorgeschlagen, daß sich die Verstärkungsfasern wenigstens über die gesamte Länge des Strangs erstreckt. Auf diese
15 Weise ist gewährleistet, daß sich alle Segmente des Strangs über eine bestimmte Lastspielzahl der Biegebeanspruchungen ähnlich verhalten.

Nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Strangs für eine Leitungsführungsanordnung wird vorgeschlagen, daß sich die Verstärkungsfasern über
20 den Strang hinaus erstreckt. Die Bereiche der Verstärkungsfasern, die stirnseitig über die Länge des Strangs hinausragen, dienen als Befestigungs- oder Verbindungsstelle. Die dem Strang überstehenden Bereiche der Verstärkungsfasern können auf diese Weise mit einem weiteren Strang verbunden werden. Weiterhin
25 können diese hervorstehenden Bereiche der Verstärkungsfasern mit einem Wandbefestigungsteil verbunden werden. Besonders vorteilhaft ist es, die hinausragenden Bereiche der Verstärkungsfasern mit einer Anschlußvorrichtung einzuspannen, welche eine Relativbewegung der Verstärkungsfasern gegenüber dem Strang reduziert oder verhindert. Damit wird eine Aufnahme bzw. Übertragung auftretender
30 Zugkräfte vom Strang auf die Verstärkungsfasern erreicht.

- 4 -

Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Verstärkungsfasern an dem Tragwandbereich geführt. Die Verstärkungsfasern ist demnach so angeordnet, daß eine Relativbewegung zwischen Verstärkungsfasern und Tragwandbereich möglich ist. Dies bietet die Möglichkeit, daß die Verstärkungsfasern einfach und lösbar an dem Tragwandbereich montiert werden kann.

Bevorzugt ist die Ausbildung eines Stranges, bei dem die Verstärkungsfasern wenigstens teilweise an dem Tragwandbereich befestigt ist. Dies verhindert eine Relativbewegung zwischen Strang und Verstärkungsfasern. Eine derart ausgeführte Befestigung verhindert Verschleißerscheinungen der Verbindungsfasern und/oder des Strangs, wie sie aus der Relativbewegung zueinander und der damit verbundenen Reibung an den Oberflächen resultieren.

Die Verstärkungsfasern ist bevorzugt derart angeordnet, daß die Verstärkungsfasern vom Material des Tragwandbereichs wenigstens teilweise umschlossen ist. Die Ausbildung einer Vorrichtung zur Anbringung der Verstärkungsfasern kann somit in den Herstellungsprozeß des Strangs integriert werden, und es kann auf weitere ffigende Verfahren verzichtet werden.

Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Strangs besitzt die Verstärkungsfasern eine höhere Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit als der Tragwandbereich. Eine höhere Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit der Verstärkungsfasern im Tragwandbereich reduziert die Rißausbreitungsgeschwindigkeit und erhöht deutlich die erreichbare Lastspielzahl unter Biegebeanspruchung. Eine erhöhte Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit der Verstärkungsfasern gegenüber dem Tragwandbereich kann mit einem unterschiedlichen Material der Verstärkungsfasern gegenüber dem Material des Tragwandbereichs und/oder einer geeigneten konstruktiven Ausgestaltung der Verstärkungsfasern erreicht werden.

Bevorzugt ist die Verstärkungsfasern als Stahldraht ausgeführt. Aufgrund seiner Biegewechsel- und Zugfestigkeitseigenschaften erhöht der Stahldraht die erreich-

bare Lastspielzahl unter Biegewechselbeanspruchung. Ein bevorzugter kreisförmiger Querschnitt des Stahldrahtes reduziert eine Rißentstehung bei Biegebeanspruchung in der Nähe der Verstärkungsfaser gegenüber anderen Querschnittsprofilen. Die mechanischen Eigenschaften des Stahldrahtes unterstützen eine problemlose Schleifenbildung der Leitungsführungsanordnung, indem er sich dem geforderten Krümmungsradius anpaßt. Gemäß weiterer Ausführungsbeispiele ist die Verstärkungsfaser wenigstens teilweise aus Glasfaser, Kohlefaser, Kevlarfaser oder Textilfaser gebildet.

10 Eine noch weitere vorteilhafte Ausgestaltung eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, daß der Strang mehrere Verstärkungsfasern im Tragwandbereich besitzt, die vorzugsweise im wesentlichen symmetrisch zu dem Seitenwandbereich angeordnet sind. Dies ist dann von besonderer Bedeutung, wenn der Strang als Profilstrang ausgeführt ist. Die Anordnung mehrerer Verstärkungsfasern im Tragwandbereich im wesentlichen symmetrisch zu dem Seitenwandbereich ermöglicht eine gleichmäßigere Lastverteilung im Tragwandbereich.

Nach einem noch weiteren erfinderischen Gedanken wird eine Leitungsführungsanordnung vorgeschlagen, bei der mindestens zwei im wesentlichen parallele Stränge mit Stegen verbunden sind, die in gewählten Abständen zueinander an gegenüberliegenden Segmenten befestigt sind, wobei die Segmente und die Stege einen Führungskanal zum Führen wenigstens einer Leitung begrenzen. Die parallele Anordnung der Stränge gewährleisten, daß eine Leitungsführungsanordnung konstanter Breite vorliegt. Die Stege, die mit gegenüberliegenden Segmenten befestigt sind, erhöhen die Torsionssteifigkeit der Leitungsführungsanordnung. Die erhöhte Biegewechselfähigkeit des Strangs ermöglicht somit eine erhöhte Lebensdauer der Leitungsführungsanordnung. Die Leitungsführungsanordnung kann entsprechend der Leitungsführungsanordnung wie sie in der DE 19 839 966.9 und/oder DE 19 840 012.8 und/oder DE 19 837 231.0 beschrieben sind, ausgebil-

- 6 -

det sein. Der Offenbarungsinhalt dieser Anmeldungen bildet auch den Inhalt dieser Anmeldung.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines Strangs aus Kunststoff
5 einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente hat, die
längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche aufweisen und deren Begrenzung
quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen sind, die sich in
ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs er-
strecken, bei dem der Strang extrudiert und die Segmente ausgebildet werden,
10 zeichnet sich dadurch aus, daß vor oder nach der Ausbildung der Segmente min-
destens eine Verstärkungsfasern im wesentlichen am Tragwandbereich und im we-
sentlichen parallel zur Strangrichtung vorgesehen wird. Unabhängig vom Zeit-
punkt der Ausbildung der Segmente wird die wenigstens eine Verstärkungsfasern
am Tragwandbereich angebracht. Zu diesem Zweck können zusätzliche füllende
15 Verfahren und/oder erforderliche Vorrichtungen verwendet werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens zum Herstellen eines
Strangs einer Leitungsführungsanordnung wird vorgeschlagen, daß im Tragwand-
bereich bevorzugt eine Längsnut ausgebildet und die Verstärkungsfasern in diese
20 eingelegt wird. Die Längsnut ermöglicht eine Führung der Verstärkungsfasern am
Tragwandbereich. Entsprechend der Ausführungsform der Längsnut kann die
Bewegungsfreiheit der Verbindungsfasern eingeschränkt werden. Zusätzlich be-
steht die Möglichkeit, daß die Verstärkungsfasern mittels weiterer füllender Ver-
fahren in der Nähe der Nut mit dem Tragwandbereich derart verbunden wird, daß
25 keine Relativbewegung zwischen Verstärkungsfasern und Tragwandbereich mög-
lich ist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Gedanken wird ein Verfahren zum Herstel-
len eines Strangs aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung vorgeschlagen,
30 der gelenkig verbundene Segmente hat, die längs der Strangrichtung Seitenwand-
bereiche aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs

ausgeprägte Quertrennungen sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in Nähe eines Tragwandbereichs erstrecken, bei dem Strang extrudiert und die Segmente ausgebildet werden, wobei während dem Verfahren vor dem Extrudier-
vorgang die wenigstens eine Verstärkungsfaser in die Extrudierform eingelegt
5 wird. Die Verstärkungsfaser wird dabei in der Extrudierform derart positioniert, daß sie nach dem Aushärtungsprozeß des Kunststoffes im oder am Tragwandbereich angeordnet ist. Die Befestigung der Verstärkungsfaser mit dem Strang ist somit in die Ausbildung des Strangs integriert.

10

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Strangs aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung werden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

15 Fig. 1 schematisch und in einer perspektivischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung.

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung in einer perspektivischen Darstellung,

20

Fig. 3 eine Detailansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2,

Fig. 4 eine noch weitere Ausführungsform eines Strangs für eine Leitungsführungsanordnung mit eingespannter Verstärkungsfaser,

25

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Leitungsführungsanordnung,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Leitungsführungsanordnung in perspektivischer Darstellung.

30

- 8 -

Fig. 1 zeigt einen Strang 1 für eine Leitungsführungsanordnung. In der Fig. 1 ist der besseren Übersicht wegen die Leitungsführungsanordnung als solche nicht dargestellt.

- 5 Der Strang 1 aus Kunststoff besitzt gelenkig verbundene Segmente 2, welche längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche 3 aufweisen. Die Segmente 2 sind durch Quertrennungen 4 voneinander getrennt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Strang 1 wenigstens teilweise als
10 ein Hohlprofilstrang ausgebildet. Der Hohlprofilstrang weist einen Tragwandbereich 5 und einen Bodenwandbereich 9 auf. Der Tragwandbereich 5 und der Bodenwandbereich 9 werden durch zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Seitenwände 10 verbunden. Der als Hohlprofilstrang ausgebildete Strang 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel im wesentlich rechteckförmig ausgebil-
15 det. Der Seitenwandbereich 3 ist im wesentlichen mittig auf dem Tragwandbereich 5 ausgebildet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Hohlprofils weist der Seitenwandbereich 3 einen Deckenwandbereich 8 auf. Dieser ist mittig auf dem Seitenwandbereich 3 angeordnet und als Profilstrang ausgebildet. Der Deckenwandbereich 8 weist zwei im wesentlichen parallel zur Strangrichtung ausgebil-
20 dete Randbereiche auf. Der Deckenwandbereich 8 ist C-förmig ausgebildet. Die wenigstens teilweise Ausführung des Strangs 1 als Hohl- bzw. Profilstrang verleiht einer Leitungsführungsanordnung eine erhöhte Festigkeit und Torsionssteifigkeit.

- 25 Die Quertrennungen 4 sind in gewählten Abständen zueinander angeordnet und erstrecken sich durch den Deckenwandbereich 8 hindurch und setzen sich im Seitenwandbereich 3 mindestens bis in Nähe des Tragwandbereichs 5 fort. Die Quertrennungen 4 erweitern sich in Aussparungen 7 mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. Durch die kreisförmigen Aussparungen 7 wird die
30 Belastung im Bereich der Biegeachsen vermindert.

Der Strang 1 weist Ausnehmungen 11 auf, die sich durch den Bodenwandbereich 9 hindurch erstrecken. Die Ausnehmungen 11 setzen sich in der Seitenwand 10 bis in die Nähe des Tragwandbereichs 5 fort. Die Ausnehmungen 11 erweitern sich in Aufweitungen 12 mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt.

5 Die Breite der Ausnehmungen 11 bestimmt den Verschwenkwinkel benachbarter Segmente 2. Durch den Verschwenkwinkel benachbarter Segmente 2 wird auch der Krümmungsradius des Strangs 1 festgelegt. Der Strang 1 ist somit mit integrierten Krümmungsradiusbegrenzern ausgebildet.

10 Fig. 1 zeigt, daß der Strang 1 bevorzugt zwei Verstärkungsfasern 6 besitzt, die im wesentlichen eine Erstreckung parallel zur Strangrichtung aufweisen und wesentlich im Tragwandbereich 5 angeordnet sind. Die Verstärkungsfasern 6 dienen der Übertragung von Zugkräften und erhöhen die Biegewechselfestigkeit des Strangs 1.

15 Die Verstärkungsfasern 6 erstreckt sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel über die gesamte Länge des Strangs 1. Die Verstärkungsfasern 6 sind ohne Unterbrechung über die Stranglänge ausgebildet und gewährleisten die Aufnahme von Zugkräften. Um eine Befestigungs- oder Verbindungsmöglichkeit vorzusehen, stehen die Verstärkungsfasern 6 hervor. Diese hervorstehenden Bereiche der Verstärkungsfasern 6 ermöglichen die Befestigung des Stranges 1 an einem Wandbefestigungsteil oder gewährleisten die Verbindung mit angrenzenden Strängen 1.

Die Verstärkungsfasern 6 ist über die gesamte Länge des Strangs 1 derart angeordnet, daß die Verstärkungsfasern 6 vom Material des Tragwandbereichs 5 umschlossen sind.

Die Verstärkungsfasern 6 ist bevorzugt als Stahldraht ausgeführt. Die Biegewechselfestigkeits- und Zugfestigkeitseigenschaften des Stahldrahts erhöhen in der
30 dargestellten Ausführungsform die Biegewechselfestigkeit des Strangs 1.

- 10 -

- Die Verstärkungsfasern 6 sind im wesentlichen symmetrisch zum Seitenwandbereich 3 in der Nähe des Zusammenstoßes von Tragwandbereich 5 und Seitenwand 10 angeordnet. Dieser Bereich ist besonders hoch beansprucht und bei einer Biegebeanspruchung als bevorzugter Bereich für eine Rißausbreitung anzusehen.
- 5 Die Anordnung der Verstärkungsfasern 6 in diesem Bereich ermöglichen eine deutliche Erhöhung der Biegegechselfestigkeit des Strangs 1. Die symmetrische Anordnung zum Seitenwandbereich 3 gewährleistet eine symmetrische Beanspruchung im Querschnitt des Tragwandbereichs 5.
- 10 Der Strang 1 der dargestellten Ausführungsform ist aus Kunststoff und wird extrudiert. Der Stahldraht wird vor dem Extrudiervorgang in die Extrudierform derart positioniert, daß die sich dieser nach dem Aushärten des Strangs in dem beschriebenen Bereich des Tragwandbereichs 5 befindet. Anschließend werden die Segmente ausgebildet.
- 15 Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Strangs 1 einer Leitungsführungsanordnung.
- Der Strang 1 weist gelenkig verbundene Segmente 2 auf, welche längs der Strangrichtung jeweils zwei Seitenwandbereiche 3 aufweisen. Die Segmente 2 sind durch Quertrennungen 4 voneinander getrennt.
- 20 Der dargestellte Strang 1 ist als ein Hohlprofilstrang ausgebildet. Der Hohlprofilstrang weist einen Deckenwandbereich 8 und einen Bodenwandbereich 9 auf. Ein Tragwandbereich 5 ist im wesentlichen parallel zwischen dem Deckenwandbereich 8 und dem Bodenwandbereich 9 angeordnet und unterteilt das Hohlprofil. In dem Hohlprofil können Leitungen geführt werden. Der Strang kann auch zum Aufbau einer Leitungsführungsanordnung dienen, wie sie beispielsweise in der Figur 6 dargestellt ist. Der Deckenwandbereich 8 und der Tragwandbereich 5 werden durch zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Seitenwandbereiche 3 verbunden. In einer Ebene, in welcher jeweils ein Seitenwandbe-
- 25
- 30

reich 3 angeordnet sind, ist weiterhin eine Seitenwand 10 angeordnet, welche den Tragwandbereich 5 und den Bodenwandbereich 9 verbindet. Der Strang 1 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist somit zwei Hohlprofile auf, welche rechteckig ausgebildet sind. Die Seitenwände 10 des Strangs 1 werden durch
5 Ausnehmungen 11 und Aufweitungen 12 begrenzt. Die Ausnehmungen 11 erstrecken sich durch den Bodenwandbereich 9 hindurch. Zwischen einem Seitenwandbereich 3 und einer Seitenwand 10 eines Segmentes 2 ist jeweils eine Verstärkungsfasern 6 im Tragwandbereich 5 angeordnet. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch eine besonders gute Verdrehsteifigkeit aus. Die Anordnung
10 der Verstärkungsfasern 6 im Tragwandbereich 5 wird nachfolgend anhand der Fig. 3 erläutert.

Die Fig. 3 zeigt eine Detailansicht eines Strangs 1 aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Die zwei Verstärkungsfasern 6
15 sind bei diesem Ausführungsbeispiel nur teilweise vom Material des Tragwandbereichs 5 umschlossen. Der Strang 1 weist demzufolge eine Nut 13 auf, welche den Seitenwandbereich 3 und die Seitenwand 10 voneinander beabstandet. Eine Anordnung der Verstärkungsfasern 6 am Strang 1 in der dargestellten Weise ist besonders im Hinblick auf eine Nachrüstung bekannter Stränge 1 einer Leitungsführungsanordnung bedeutsam.
20

Fig. 4 zeigt ein noch weiteres Ausführungsbeispiel eines Stranges 1 für eine Leitungsführungsanordnung. Die Segmente 2 weisen längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche 3 auf, welche als ein T-Profil ausgeführt sind. Die Segmente 2
25 sind durch Quertrennungen 4 voneinander getrennt. Im Tragwandbereich 5 sind zwei Verstärkungsfasern 6 im wesentlichen parallel zur Strangrichtung angeordnet. Die Verstärkungsfasern 6 stehen aus dem Strang 1 hervor.

Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform weist eine Anschlußvorrichtung 15
30 auf, welche in Strangrichtung an den Strang 1 angrenzt. Diese Anschlußvorrichtung 15 weist zwei Rillen 16 auf, in welche die hervorstehenden Bereiche der

- 12 -

Verstärkungsfasern 6 angeordnet sind. Die Anschlußvorrichtung 15 ist senkrecht zur Strangrichtung als ein rechteckiges Hohlprofil ausgeführt. Die Anschlußvorrichtung weist zudem Anschlußbohrungen 14 auf, welche eine Befestigungs- oder Verbindungsmöglichkeit mit einer nicht dargestellten An- oder Auflagefläche dienen.

Die hervorstehenden und in der Rille 16 geführten Bereiche der Verstärkungsfasern 6 sind im Inneren des Hohlprofils der Anschlußvorrichtung 15 zwischen einer Oberplatte 18 und einer Unterplatte 19 eingespannt. Die notwendige Kraft zum Einspannen der Verstärkungsfasern 6 zwischen der Oberplatte 18 und der Unterplatte 19 wird mittels einem Befestigungsmittel 17 erzeugt. In der dargestellten Ausführungsform in Fig. 4 ist das Befestigungsmittel 17 als Schraubverbindung ausgeführt. Oberplatte 18 und Unterplatte 19 liegen an der Anschlußvorrichtung 15 an. Auf diese Weise werden im Strang auftretende Zugkräfte auf die Verstärkungsfasern 6 übertragen.

Fig. 5 zeigt eine Leitungsführungsanordnung 20 aus Kunststoff, welche einen Strang 1 mit gelenkig verbundenen Segmenten 2 aufweist. Der Strang 1 weist zwei Kanäle 21 auf, die im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Die Segmente 2 sind durch Quertrennungen 4 sowie Aussparungen 7 voneinander getrennt.

Der Tragwandbereich 5 der Leitungsführungsanordnung 20 weist drei Verstärkungsfasern 6 auf, wobei jede Verstärkungsfasern 6 zusätzlich in einer Ebene durch den Seitenwandbereich 3 eines Strangs 1 angeordnet ist. Eine derart ausgebildete Leitungsführungsanordnung 20 zeichnet sich durch besonders kleine Biegeradien 24 aus. Die Führungsräume 21 dienen zum Beispiel der Aufnahme unterschiedlicher Energie- oder Versorgungsleitungen. Die Anordnung von drei Verstärkungsfasern 6 im Tragwandbereich 5 gewährleistet auch bei kleinen Biegeradien 24 und einem relativ hohen Gewicht der zu führenden Leitungen eine deutlich verbesserte Biegewechselfestigkeit der Leitungsführungsanordnung.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Leitungsführungsanordnung 20 mit zwei Strängen 1. Die Stränge 1 sind mit Querstreben 22 voneinander beabstandet. Gegenüberliegende Segmente 2 der Stränge 1 sind mit zwei Querstreben 22 derart verbunden, daß eine Querstrebe 22 nahe dem Deckenwandbereich 8 und eine weitere Querstrebe 22 nahe dem Tragwandbereich 5 angeordnet ist. Die Anordnung der Querstreben 22 in Strangrichtung ist frei wählbar. Zwei Querstreben 22 sowie die gegenüberliegenden Segmente 2, an welchen die Querstreben 22 befestigt sind, bilden einen Kanal 21. Mittels Trennstegen 23, welche frei wählbar zwischen zwei Querstreben 22 zweier gegenüberliegender Segmente 2 angeordnet und befestigt sind, kann der Kanal 21 unterteilt werden. Die Führungsräume 21 dienen der Aufnahme von Energie- und/oder Versorgungsleitungen.

Die beiden Stränge in der dargestellten Ausführungsform weisen jeweils einen Tragwandbereich 5 auf, in welchem zwei Verstärkungsfasern 6 angeordnet sind. Die Verstärkungsfasern 6 erhöhen die Biegeweichselfestigkeit des Stranges 1 wie oben beschrieben. Dies führt gleichfalls zu einer erhöhten Biegeweichselfestigkeit der Leitungsführungsanordnung 20.

Bezugszeichenliste

	1	Strang
	2	Segment
5	3	Seitenwandbereich
	4	Quertrennung
	5	Tragwandbereich
	6	Verstärkungsfaser
	7	Aussparung
10	8	Deckenwandbereich
	9	Bodenwandbereich
	10	Seitenwand
	11	Ausnehmung
	12	Aufweitung
15	13	Nut
	14	Anschlußbohrung
	15	Anschlußvorrichtung
	16	Rille
	17	Befestigungsmittel
20	18	Oberplatte
	19	Unterplatte
	20	Leitungsführungsanordnung
	21	Führungsraum
	22	Querstrebe
25	23	Raumteiler
	24	Biegeradius

Patentansprüche

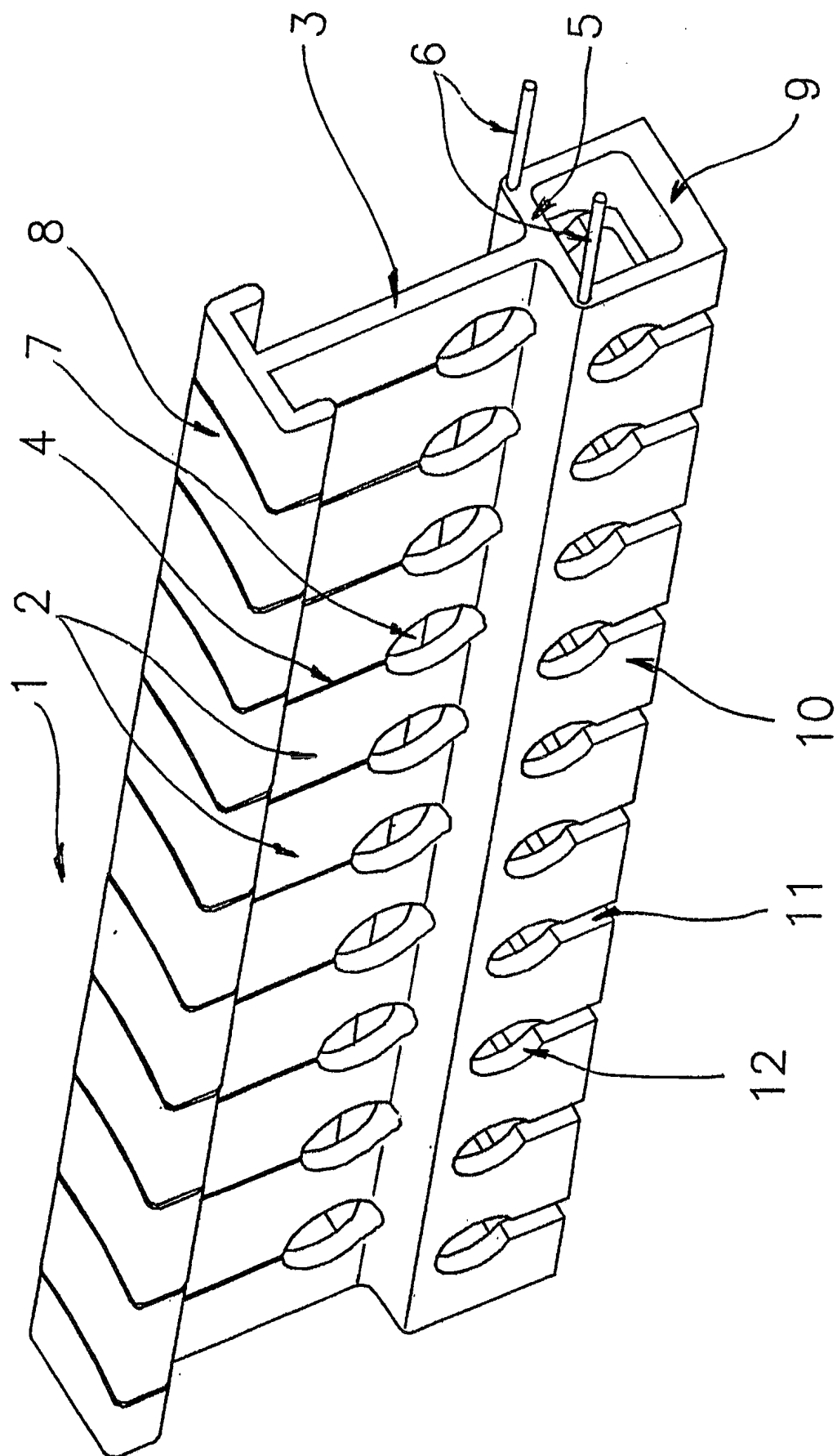
1. Strang (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) besitzt, welche längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs (1) ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs (5) erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (1) wenigstens teilweise mindestens eine Verstärkungsfasern (6) besitzt, die im wesentlichen eine Erstreckung parallel zur Strangrichtung ausweist und wesentlich im Tragwandbereich (5) angeordnet ist.
2. Strang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) wenigstens über die gesamte Länge des Strangs (1) erstreckt.
3. Strang nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) über den Strang (1) hinaus erstreckt.
4. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) an Tragwandbereich (5) geführt wird.
5. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) wenigstens teilweise an dem Tragwandbereich (5) befestigt ist.
6. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern vom Material des Tragwandbereichs (5) wenigstens teilweise umschlossen ist.

- 16 -

7. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) eine höhere Biegewechsel- und/oder Zugfestigkeit besitzt als der Tragwandbereich (5).
- 5 8. Strang nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Verstärkungsfasern (6) aus einem Stahldraht besteht.
9. Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (1) mehrere Verstärkungsfasern (6) im Tragwandbereich (5) besitzt,
10 die im wesentlichen symmetrisch zu den Seitenwandbereichen (3) angeordnet sind.
10. Leitungsführungsanordnung mit wenigstens einem Strang nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mindestens zwei im wesentlichen parallele Stränge
15 (1) mit Stegen verbunden sind, die in gewählten Abständen zueinander an gegenüberliegenden Segmenten (2) befestigt sind, wobei die Segmente (4) und die Stege einen Führungskanal zum Führen wenigstens einer Leitung begrenzen.
- 20 11. Verfahren zum Herstellen eines Strangs (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs (5) erstrecken, bei dem der Strang (1) extrudiert und die Segmente
25 (2) ausgebildet werden, wobei vor oder nach der Ausbildung der Segmente (2) mindestens eine Verstärkungsfasern (6) im wesentlichen am Tragwandbereich (5) und im wesentlichen parallel zur Strangrichtung vorgesehen wird.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem im Tragwandbereich (5) eine Längsnut ausgebildet und die Verstärkungsfasern (6) in diese eingelegt wird.

13. Verfahren zum Herstellen eines Strangs (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Begrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereichs (5) erstrecken, bei dem der Strang (1) extrudiert und die Segmente (2) ausgebildet werden, wobei vor dem Extrudiertvorgang die Verstärkungs-
faser (6) in eine Extrudierform eingelegt wird.
14. Verfahren zum Herstellen eines Stranges (1) aus Kunststoff einer Leitungsführungsanordnung, der gelenkig verbundene Segmente (2) hat, die längs der Strangrichtung Seitenwandbereiche (3) aufweisen und deren Bergrenzung quer zur Längsrichtung des Strangs ausgeprägte Quertrennungen (4) sind, die sich in ausgewählten Abständen zueinander bis in die Nähe eines Tragwandbereiches (5) erstrecken, bei dem der Strang (1) kontinuierlich extrudiert und die Segmente (2) ausgebildet werden, wobei die Verstärkungsfasern (6) dem Kunststoff im geschmolzenen Zustand kontinuierlich zugeführt wird und anschließend mit dem geschmolzenen Kunststoff durch ein Extrudierwerkzeug geführt wird.

Fig. 1



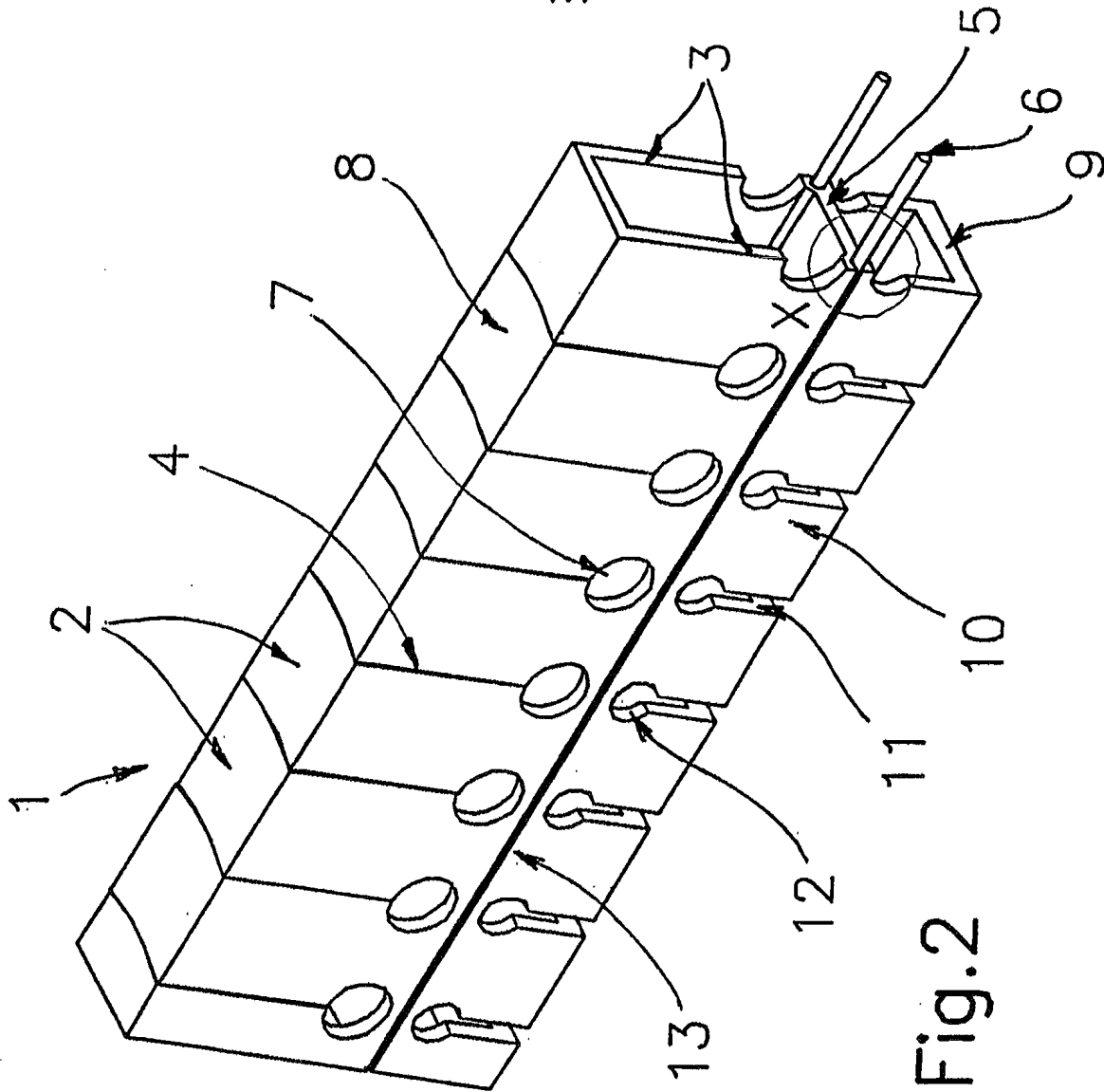
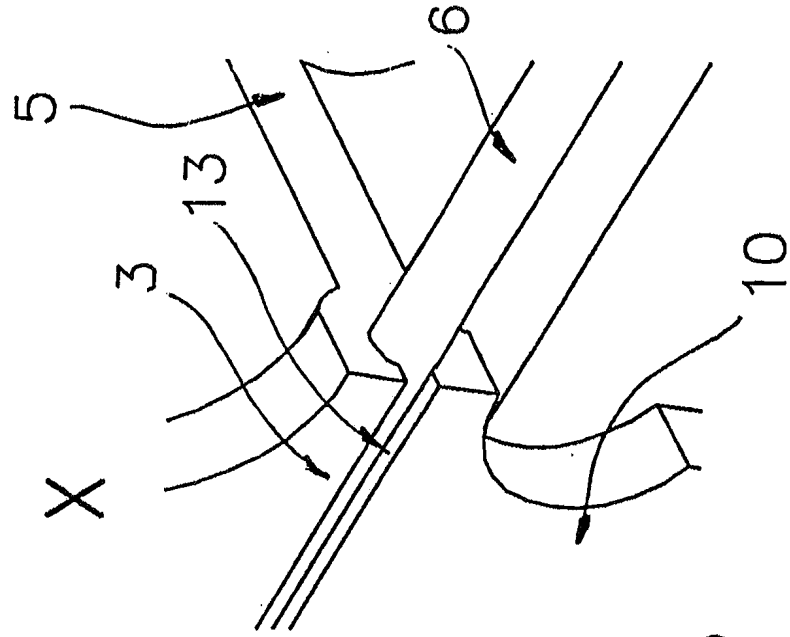


Fig. 2

Fig. 3



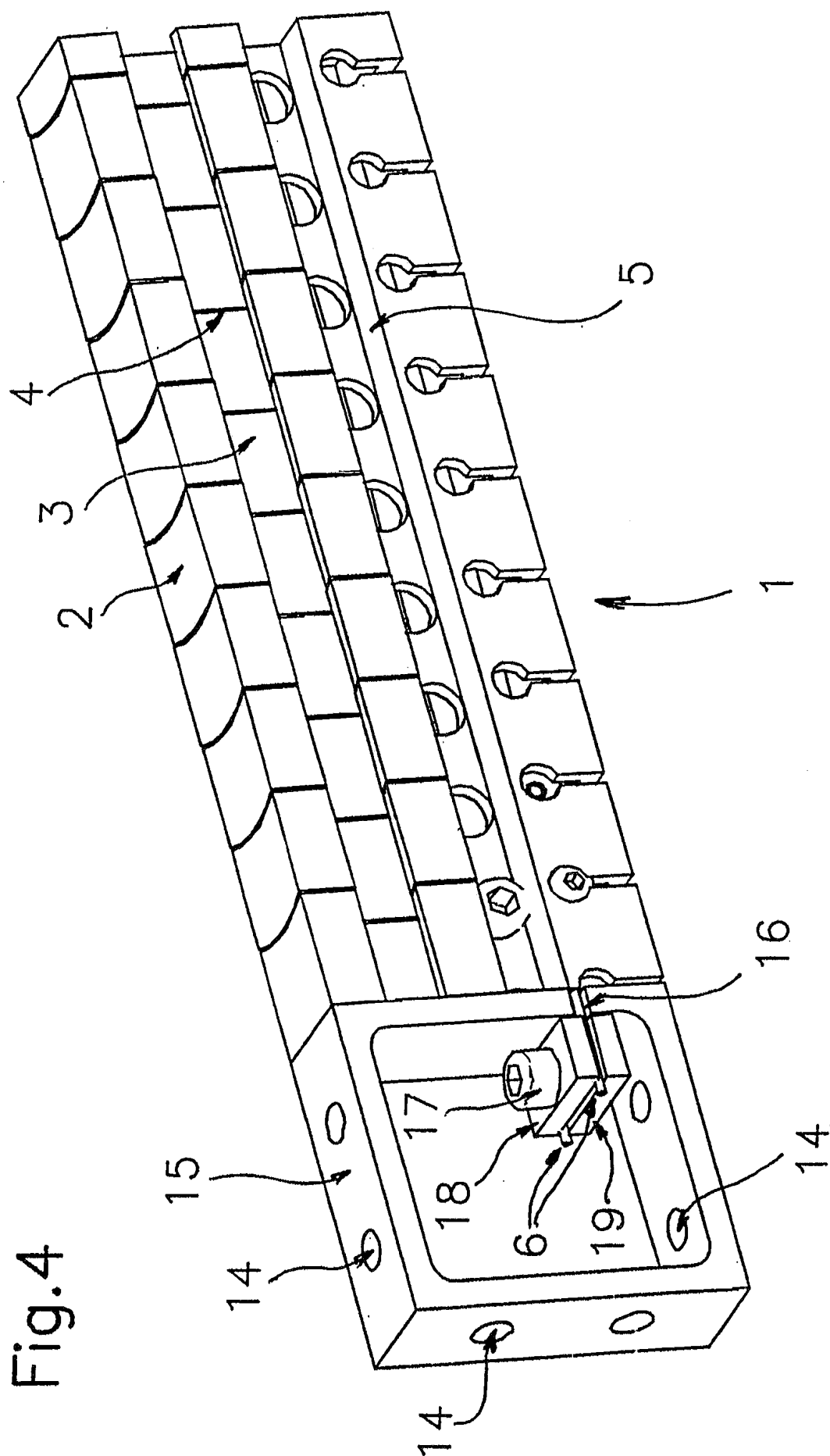


Fig.5

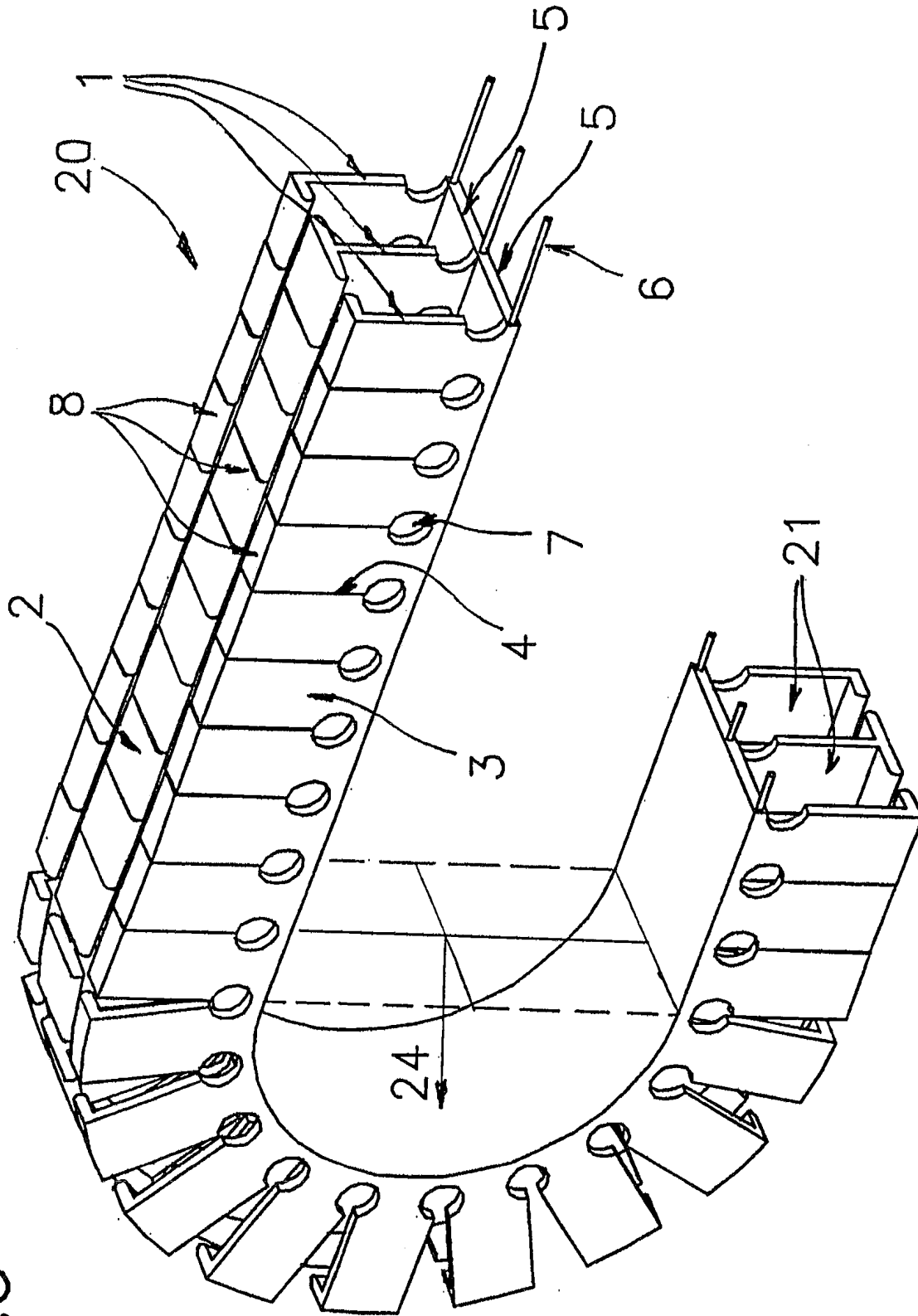
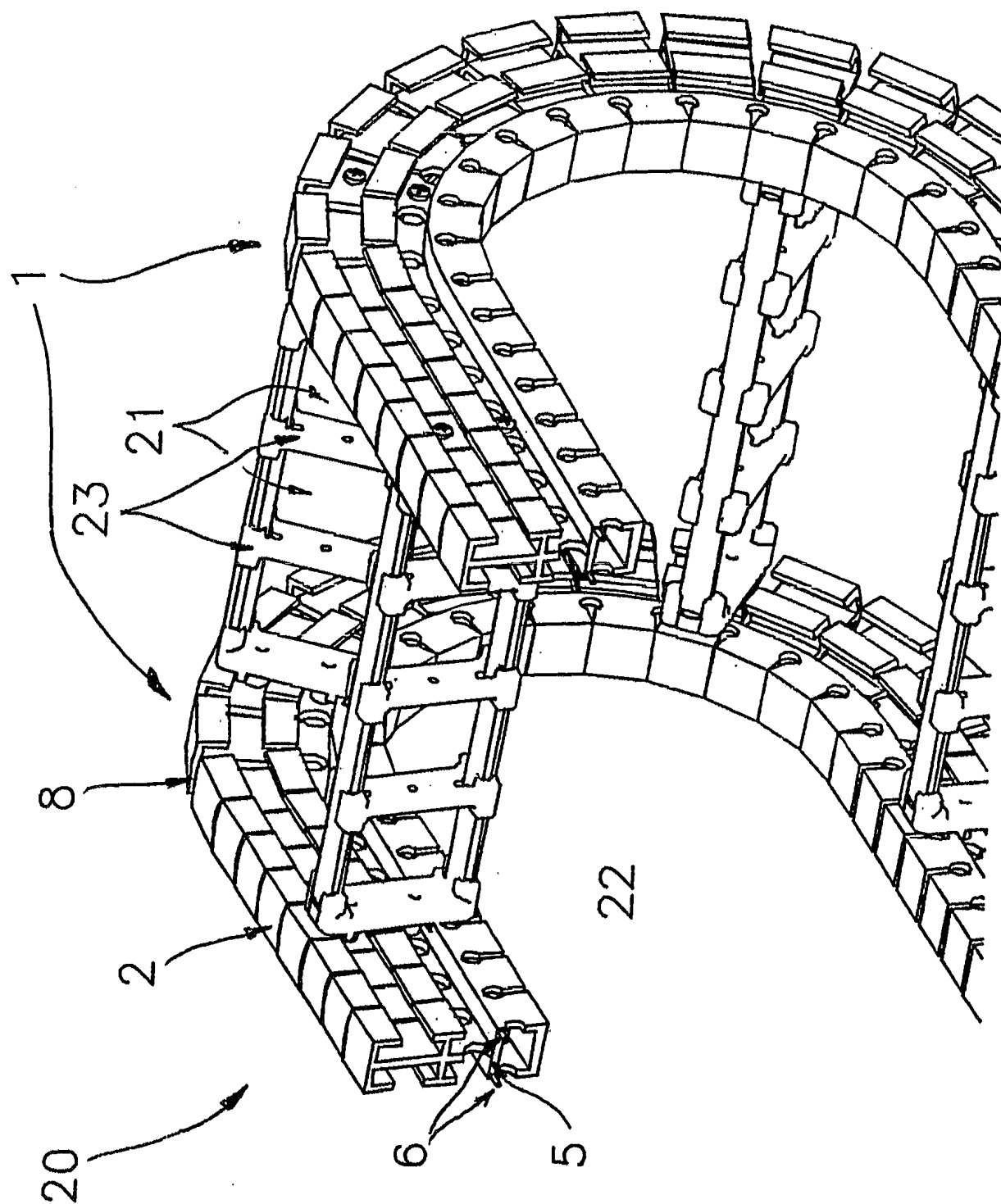


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/11683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02G11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02G F16G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 52 377 A (LAPP KABELSYSTEME GMBH) 27 May 1999 (1999-05-27) column 2, line 36 -column 4, line 4; figures 1-3 ----	1,2,10
A	DE 44 26 598 C (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 21 December 1995 (1995-12-21) column 3, line 35 -column 5, line 13; figures 1-10 ----	1,2,10
A	DE 11 31 480 B (KABELSCHLEPP) 14 June 1962 (1962-06-14) claims 1,7,8; figures 1-4 ----	1,2,10
A	EP 0 544 027 A (GORE W L & ASS GMBH) 2 June 1993 (1993-06-02) cited in the application ----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2001

Date of mailing of the international search report

02/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lommel, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No

PCT/EP 00/11683

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 490 022 A (GORE W L & ASS GMBH) 17 June 1992 (1992-06-17) cited in the application -----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/11683

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19752377 A	27-05-1999	NONE	
DE 4426598 C	21-12-1995	AT 159328 T DE 59500805 D EP 0708270 A JP 2667382 B JP 8100840 A	15-11-1997 20-11-1997 24-04-1996 27-10-1997 16-04-1996
DE 1131480 B		NONE	
EP 0544027 A	02-06-1993	AT 149656 T AT 133484 T DE 59108590 D DE 59205163 D EP 0544051 A EP 0670619 A EP 0724101 A EP 0724102 A JP 2726780 B JP 5161232 A JP 9154213 A JP 9154214 A US 5411443 A US 5322480 A	15-03-1997 15-02-1996 10-04-1997 07-03-1996 02-06-1993 06-09-1995 31-07-1996 31-07-1996 11-03-1998 25-06-1993 10-06-1997 10-06-1997 02-05-1995 21-06-1994
EP 0490022 A	17-06-1992	DE 9016870 U AT 153807 T DE 59108722 D JP 2744534 B JP 4304111 A	16-04-1992 15-06-1997 03-07-1997 28-04-1998 27-10-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 00/11683

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02G11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02G F16G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 52 377 A (LAPP KABELSYSTEME GMBH) 27. Mai 1999 (1999-05-27) Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen 1-3	1,2,10
A	DE 44 26 598 C (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 21. Dezember 1995 (1995-12-21) Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen 1-10	1,2,10
A	DE 11 31 480 B (KABELSCHLEPP) 14. Juni 1962 (1962-06-14) Ansprüche 1,7,8; Abbildungen 1-4	1,2,10
A	EP 0 544 027 A (GORE W L & ASS GMBH) 2. Juni 1993 (1993-06-02) in der Anmeldung erwähnt	
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. April 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lommel, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11683

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 490 022 A (GORE W L & ASS GMBH) 17. Juni 1992 (1992-06-17) in der Anmeldung erwähnt -----</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen
PCT/EP 00/11683

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19752377 A	27-05-1999	KEINE	
DE 4426598 C	21-12-1995	AT 159328 T	15-11-1997
		DE 59500805 D	20-11-1997
		EP 0708270 A	24-04-1996
		JP 2667382 B	27-10-1997
		JP 8100840 A	16-04-1996
DE 1131480 B		KEINE	
EP 0544027 A	02-06-1993	AT 149656 T	15-03-1997
		AT 133484 T	15-02-1996
		DE 59108590 D	10-04-1997
		DE 59205163 D	07-03-1996
		EP 0544051 A	02-06-1993
		EP 0670619 A	06-09-1995
		EP 0724101 A	31-07-1996
		EP 0724102 A	31-07-1996
		JP 2726780 B	11-03-1998
		JP 5161232 A	25-06-1993
		JP 9154213 A	10-06-1997
		JP 9154214 A	10-06-1997
		US 5411443 A	02-05-1995
		US 5322480 A	21-06-1994
EP 0490022 A	17-06-1992	DE 9016870 U	16-04-1992
		AT 153807 T	15-06-1997
		DE 59108722 D	03-07-1997
		JP 2744534 B	28-04-1998
		JP 4304111 A	27-10-1992

PATENT SPECIFICATION

DRAWINGS ATTACHED

Inventor: LEON MOLE

951,478



951,478

Date of filing Complete Specification (under Section 3 (3) of the Patents Act 1949) Sept. 20, 1962.

Application Date Sept. 21, 1961.

No. 33774/61.

Application Date Feb. 16, 1962.

No. 6076/62.

Complete Specification Published March 4, 1964.

© Crown Copyright 1964.

Index at acceptance:—B8 B2B3

International Classification:—B 66 c

COMPLETE SPECIFICATION

Improvements in Means for the Supply of Electric Current or Fluid to Overhead Travelling Cranes

We, GREENGATE AND IRWELL RUBBER COMPANY LIMITED, a British Company of P.O. Box No. 62, Greengate Works, Manchester, 3, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to improvements in means for the supply of electric current or fluid to overhead travelling cranes.

Current is normally supplied to travelling cranes by collector gear engaging busbars or trolley wires, but this is unsatisfactory due to deposits of dirt in the conductors and collecting gear caused by polluted atmosphere, warping of the conductors and the high cost of maintenance.

The object of the present invention is to provide means for supplying the current to the hoist carriage by cables.

According to the invention supply current cables or pipes are supported on a belt, one end of which is secured to a junction box supported on a platform or deck extending across the crane carriage with the other end secured to the travelling carriage for the lifting hoist the belt being bent over intermediate its end and paid onto and off the platform or deck as the carriage travels thereover.

The invention will be described with reference to the accompanying drawings showing the application to an overhead crane.

Fig. 1 is a perspective view of a support for the current supply cables, the cables being partly broken away for clearness.

Fig. 2 is an end view showing the deck or platform of an overhead crane and the traversing or hoisting carriage thereover supplied with current through the cables.

Fig. 3 is a longitudinal section enlarged on line 3—3 Fig. 1.

Fig. 4 is a longitudinal section enlarged on line 4—4 Fig. 1.

Fig. 5 is a transverse section enlarged on line 5—5 Fig. 1.

The cables A for supplying current to a motor driving the cross traverse hoist carriage A¹ of a travelling crane or like machine, are arranged between a junction box A² on the carriage A¹ of an overhead crane A³ for the traversing and lifting motors on the carriage A¹ and a junction box A⁴ a platform or deck A⁵ of the crane.

The cables A are supported by belts B on which are mounted two series of blocks c, c¹. Alternatively the cables may be carried on the underside of a single conveyor belt.

The series of blocks c, c¹ are formed with slots c⁴ on their adjacent faces in which the belts B are a sliding fit, the blocks being clamped together by bolts c⁵ passing there-through. Interspaced at intervals between the blocks c, c¹ are blocks c³, c³, extending between the belts B. The ends of the blocks c³, c³ are dimensionally equal to the blocks c, c¹ and the centre portions are provided with slots c⁶ between their adjacent faces to receive the cables A.

The blocks c³ c³ are clamped together similarly to the blocks c, c¹. Bolts may be provided through the centre portions of the blocks c³, c³ to divide the slots c⁶ into compartments to prevent fouling of the cables, an insulating sleeve c⁷ being provided on each bolt.

Each belt B is reinforced with wire strands b embedded therein. The ends of the belts B secured to the traverse carriage A¹ are stripped and the wire strands b extend

[Price 4s. 6d.]

through a clamping B¹ bolted thereto and are secured by grub screws b¹ and nipples soldered to a bar b² (Fig. 4).

5 The opposite ends of the belts B pass through one leg of a U shaped bracket B² (Fig. 3) and through a transverse member B³ the belt being stripped and the wire strands secured by grub screws b³ to a bar b⁴ in the same manner as for the first ends. The
10 member B³ is connected by bolts b³ to the second leg of the bracket B². The bracket B² is bolted to the platform or deck A⁵ of the crane and rotation of the bolts b³ to draw the belts B towards the second leg of the
15 bracket B² tensions the belt to clamp the blocks c, c¹ and c² c³ tightly together.

The blocks c, c¹ and c² c³ are assembled onto the belts B and are bolted thereto. The ends of the belts are then secured to the
20 clamp B¹ and member B³ and the belts are tensioned to take up any sag. The adjacent faces of the blocks c, c² are inclined outwards as shown in Figs. 3 and 4 to allow the support to bend on a radius as shown in Fig. 1
25 the radius or curvature being determined by the angle of the inclined sides. The cables A are passed through the slots c³ and connected to the junction boxes A², A⁴.

30 As the hoist carriage A¹ travels the belt B and cables A are paid onto and off the platform or deck A⁵, the radius of curvature of the belt and cables as they leave the platform or deck being determined as above described by the inclination of the sides of the
35 blocks c, c², and may be equal in length to 2/3 the width of the carriage.

40 With the construction described the cables are carried on the central axis of the support, and no slack is required for the curved portion but if the cables are mounted on the underside of the belt slack should be provided between members clamping the cables to the belt.

45 The upper blocks c c¹ and c² c³ are rectangular in cross section and form a continuous surface above the belt as the belt travels horizontally along the platform or deck and open as the belt and cables are bent on themselves and extend to the junction boxes.

50 The invention may also be applied to the

supply of gas or air or other fluid to the traversing portions of other machines for cooling or other purposes.

WHAT WE CLAIM IS:—

1. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes in which supply current cables or pipes are supported on a belt, one end of which is secured to a junction box supported on a platform or deck extending across the crane carriage, with the other end secured to a travelling carriage for the lifting hoist, the belt and cables being bent over intermediate their ends and paid onto and off the platform or deck as the hoist carriage travels there-
55
60
65 over.

2. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in Claim 1 in which the cables or pipes are supported by blocks mounted on two belts. 70

3. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in Claim 2 in which the blocks are formed in two parts clamped together to enclose the belts. 75

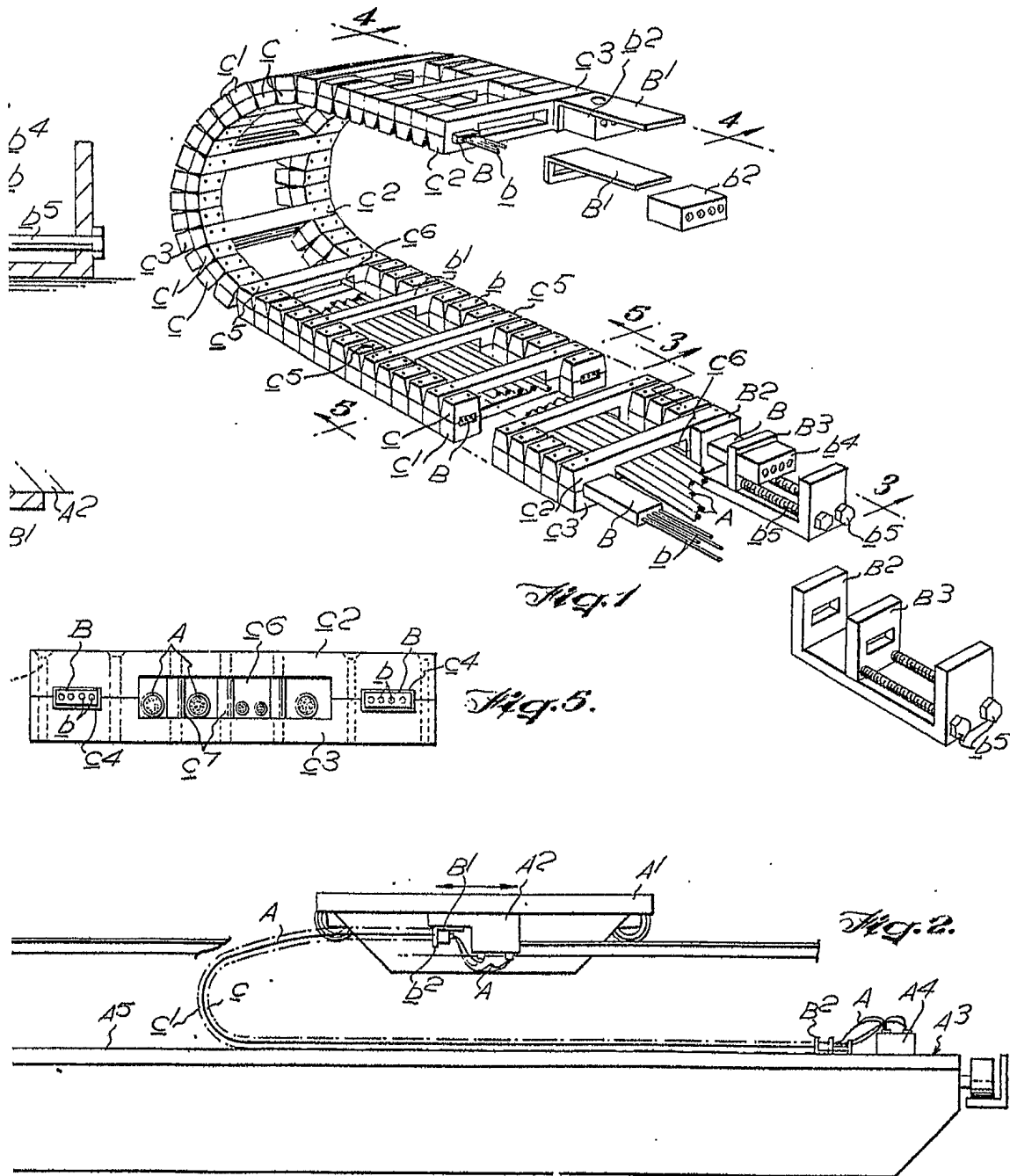
4. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in Claims 2 or 3 in which two series of blocks are provided one series for carrying the belts and the second series for supporting the cables. 80

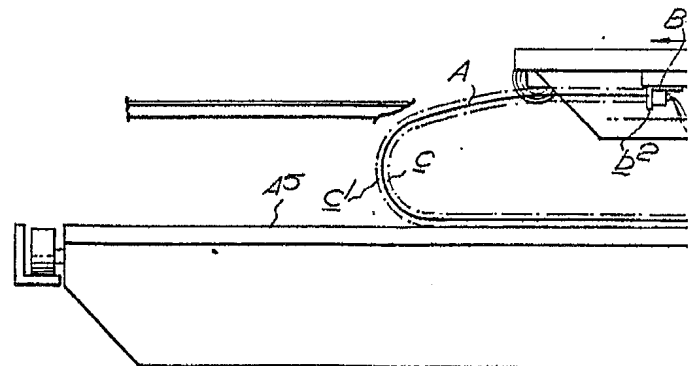
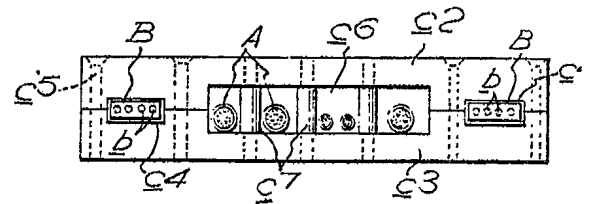
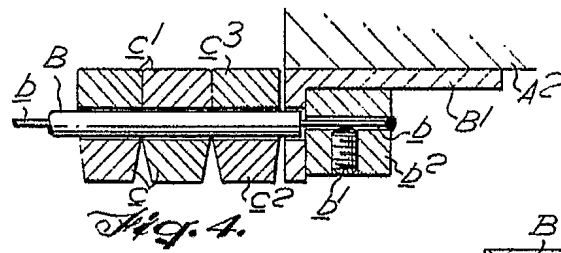
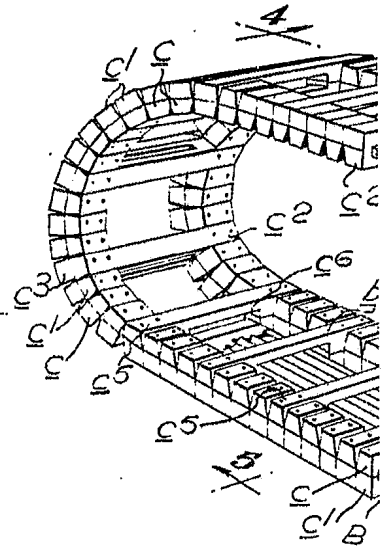
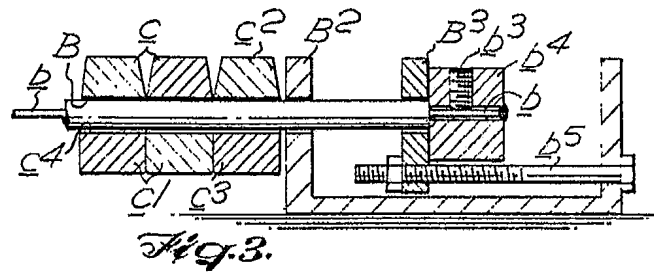
5. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in any of the preceding claims in which means are provided for tensioning the belts. 85

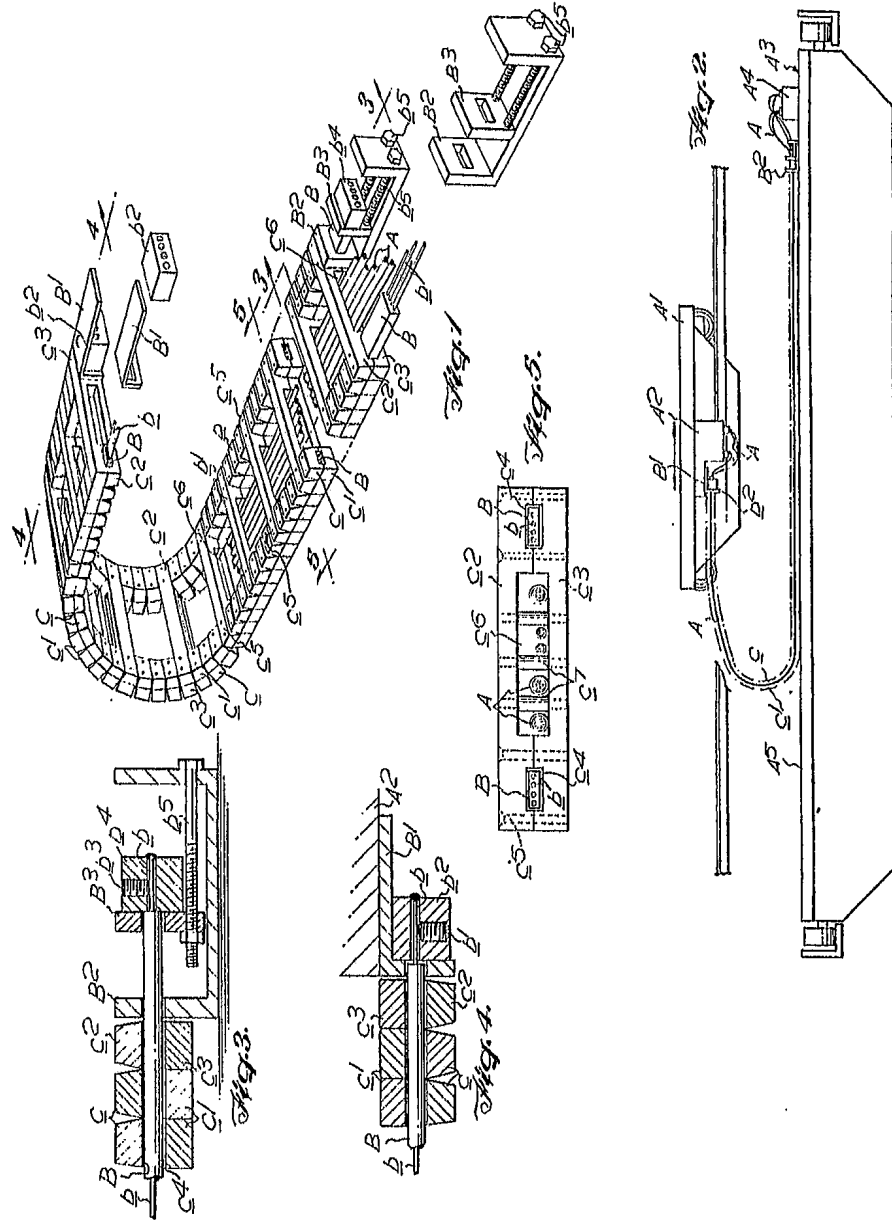
6. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes as in any of the preceding claims in which the belts are reinforced with wire strands. 90

8. Apparatus supplying electric current or fluids to the traverse carriage of overhead cranes substantially as described with reference to the accompanying drawings. 95

J. OWDEN O'BRIEN & SON,
Chartered Patent Agents,
Manchester, 2.









71 Anmelder:
Kabelschlepp GmbH, 57074 Siegen, DE

74 Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 40474
Düsseldorf

72 Erfinder:
Heidrich, Klaus, 57250 Netphen, DE; Klein, Lorenz,
57250 Netphen, DE; Weber, Willibald, 57250
Netphen, DE; Wehler, Herbert, 57290 Neunkirchen,
DE

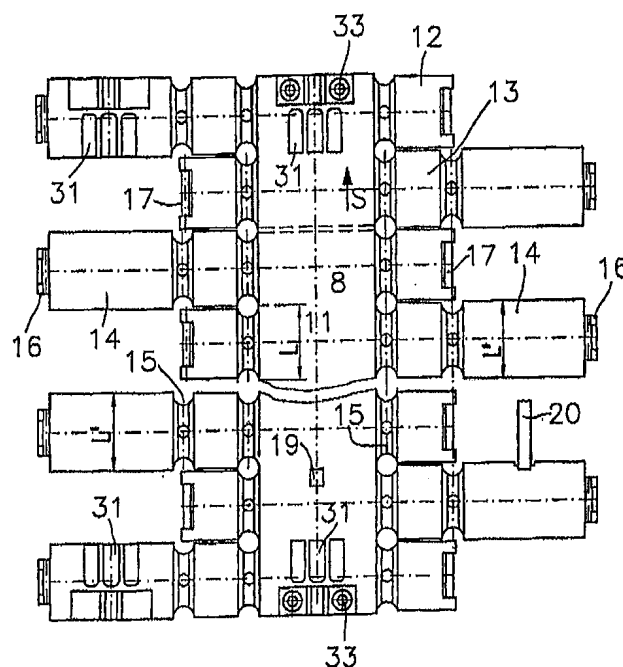
66 Entgegenhaltungen:
DE-PS 11 31 480
US 34 73 769
EP 04 24 404 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Faltpbares Schutzelement für Leitungen

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein faltbares Schutz-
element für, insbesondere beweglich verlegte, Leitungen,
welches aus Kunststoff im wesentlichen in einer etwa
ebenen, flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder
gegossen ist und untereinander durch verbiegbare Brük-
ken (15) verbundene Segmente (11, 12, 13, 14) aufweist,
wobei das Schutzelement ein Bodensegment (11) mit ei-
ner Oberseite (4) und einer Unterseite (5) und mindestens
ein Wandsegment (12) aufweist, welche durch Biegen
und/oder Falten Richtung Oberseite (4) des Bodenseg-
mentes (11) und mechanisches Schließen eines Schließ-
mechanismus (16, 17) zu einem geschlossenen Kanalab-
schnitt (10) geformt werden können, und wobei das
Schutzelement (1) mit anderen gleichartigen Schutz-
elementen (2) so verbunden oder verbindbar ist, daß die Ka-
nalabschnitte (10) in einer Längsrichtung (S) einen Kanal
für Leitungen bilden. Besonders bevorzugt wird eine Aus-
führungsform, bei der eine ganze Reihe von Schutz-
elementen mit Endstücken (30) einstückig gespritzt wird. Auf
diese Weise lassen sich kostengünstig komplette Schutz-
systeme für Leitungen herstellen.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein faltbares Schutzelement für Leitungen, welches zusammen mit anderen Schutzelementen eine schützende Führung für Kabel, Schläuche und andere Energieführungsleitungen bilden kann. Zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen und zur Sicherstellung ganz bestimmter Bewegungsbahnen für Energieführungsleitungen, die insbesondere nicht zu stark gekrümmt oder gar geknickt werden dürfen, werden bevorzugt sogenannte Energieführungsketten oder Energieführungsschläuche eingesetzt.

Ein Beispiel für eine solche Energieführungskette ist in der EP 0 415 050 B1 beschrieben, in deren Einleitung auch weitere Hinweise auf den Stand der Technik erhalten sind. Aus der DD 2 65 449 A1 ist außerdem ein sogenanntes Kabel- und Schlauchschlepp bekannt, welches die gleiche Funktion erfüllt, jedoch nicht aus einzelnen Kettengliedern zusammengesetzt, sondern als geschlossenes Ganzes extrudiert und anschließend bearbeitet, insbesondere geschlitzt ist.

Ein ähnlich hergestelltes System ist auch in der EP 0 544 027 A1 beschrieben.

Weiterhin ist aus der US 3,473,769 bekannt, ein flächiges Gebilde zu extrudieren, welches durch Ausstanzen einzelner Teile und Zusammenfalten seitlicher Stege zu einem Schutzsystem für Leitungen geformt werden kann.

Schließlich ist aus der EP 0 424 404 B1 ein Energieführungsträger bekannt, der als Baueinheit mit Leitungen und Anschlußadaptoren an den Enden ausgebildet ist.

Bei den bekannten Schutzsystemen für Leitungen sind zwei Wege erkennbar, wie unterschiedliche Anforderungen erfüllt werden können. Ein Weg geht dahin, aus zwei oder vorzugsweise noch mehr Teilen zusammengesetzte Kettenglieder herzustellen, die dann gemeinsam mit anderen Kettengliedern eine Energieführungskette formen, die je nach Anwendungsfall mehr oder weniger kompliziert aufgebaut ist. Der andere Weg geht dahin, einstückige Energieführungssysteme auszubilden, indem langgestreckte Bauteile extrudiert und danach in mehreren Bearbeitungsschritten durch Stanzen, Schneiden, Biegen usw. Energieführungssysteme geschaffen werden. Dabei haben extrudierte Energieführungssysteme grundsätzlich den Nachteil, daß Querschnittsveränderungen in Extrusionsrichtung (außer der vollständigen nachträglichen Entfernung von Material) nicht möglich sind, so daß sich viele wünschenswerte mechanische Einzelheiten, insbesondere in Extrusionsrichtung stabile Verbindungen auf diese Weise nicht herstellen lassen.

Ausgehend von dem genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein faltbares Schutzelement für Leitungen zu schaffen, welches kostengünstig herstellbar ist, aber weitgehend in allen Dimensionen frei gestaltbar ist. Insbesondere soll sich das Schutzelement auch als Teil einer einstückigen Schutzelementreihe ausbilden lassen, welche in ihrer Endform die Funktion der nach dem Stand der Technik beschriebenen Energieführungsketten hat.

Ebenfalls Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung einer einstückigen Reihe aus mehreren Schutzelementen bei weitgehender Freiheit in der Formgebung und kostengünstiger Herstellung. Diese Aufgabe wird durch ein faltbares Schutzelement für Leitungen gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Mehrere solche Schutzelemente können zu einer einstückigen Schutzelementreihe nach dem Anspruch 11 geformt werden, wobei ein entsprechendes Verfahren im Anspruch 21 angegeben wird. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweils abhängigen An-

sprüchen enthalten.

Ein erfindungsgemäßes faltbares Schutzelement wird aus Kunststoff im wesentlichen in einer ebenen flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder gegossen und ist aus untereinander durch verbiegbare Brücken verbundenen Segmenten aufgebaut. Dabei weist das Schutzelement ein Bodensegment mit einer Unterseite und einer Oberseite und mindestens ein Wandsegment auf, welche durch Biegen und/oder Falten Richtung Oberseite des Bodensegmentes und mechanischen Schließen eines Schließmechanismus' zu einem geschlossenen Kanalabschnitt geformt werden können. Das Schutzelement ist dabei entweder mit anderen gleichartigen Schutzelementen verbunden oder so ausgebildet, daß es mit anderen gleichartigen Schutzelementen verbindbar ist, so daß die Kanalabschnitte in einer Längsrichtung einen Kanal für Leitungen bilden, insbesondere für beweglich verlegte Leitungen.

Die Herstellungsmethode durch Kunststoffspritzen oder -gießen erlaubt eine in allen Richtungen komplexe Formgebung, wie sie von Kettengliedern bei Energieführungsketten bekannt ist. So kann insbesondere ein Schließmechanismus ausgebildet werden, der auch bei relativ weichem Kunststoffmaterial in axialer Richtung belastbar ist, was bei der Verwendung extrudierter Profile grundsätzlich nicht möglich ist. Dadurch, daß das Schutzelement in einer etwa ebenen, flächigen Konfiguration gespritzt bzw. gegossen wird, lassen sich fast beliebige Materialprofile aller Wände der Kanalabschnitte herstellen, insbesondere auch bei den Wandsegmenten, was bei U-förmig hergestellten Kettengliedern beispielsweise nicht möglich ist.

Im einfachsten Fall kann das Schutzelement aus einem Bodensegment und einem daran an einer Seite angeformten Wandsegment bestehen, welches beim Zusammenbau zur Oberseite geknickt, zu einem Bogen geformt und an der gegenüberliegenden Seite des Bodensegmentes mittels eines Schließmechanismus' eingehakt oder eingerastet wird. Ein so entstehender Kanalabschnitt mit etwa halbkreisförmigem Querschnitt bildet die einfachste Form eines Schutzelementes für beweglich verlegte Leitungen.

Um einen etwa dreieckigen Querschnitt des Schutzelementes zu erreichen, kann dieses aus einem Bodensegment und zwei Wandsegmenten bestehen, die entweder an unterschiedlichen Seiten des Bodensegmentes angeformt und untereinander durch einen Schließmechanismus verbindbar sind oder die beide in Folge an einer Seite des Bodensegmentes angeformt sind und durch zweimaliges Falten in die gewünschte Form gebracht werden.

Um ein im Querschnitt etwa rechteckiges Schutzelement zu erhalten, wie es für beweglich verlegte Leitungen bevorzugt wird, muß das Schutzelement ein Bodensegment, mindestens zwei Wandsegmente und ein Decksegment aufweisen. Diese können in unterschiedlicher Verteilung an dem Bodensegment angeformt sein, wie anhand der Zeichnung noch näher erläutert wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß die verbiegbaren Brücken zwischen den einzelnen Segmenten nicht für ein vielfaches Hin- und Herbiegen ausgelegt sein müssen, sondern lediglich ein einmaliges Falten in eine Richtung schadlos überstehen müssen. Es ist daher möglich, durch geeignete Ausformung der Brücken sehr stabile Schutzelemente herzustellen, die in ihren mechanischen Eigenschaften direkt U-förmig hergestellten Kettengliedern durchaus ähnlich sind, sofern letztlich die Stabilität des gefalteten Verbundes durch den Schließmechanismus sichergestellt wird. Dieser ist bevorzugt eine Vorrichtung zum Einrasten, Verhaken und/oder Verriegeln, wobei er insbesondere eine gegen unbeabsichtigtes Lösen unter Belastung gesicherte Vorrichtung herstellen soll. Ob der Schließmechanismus nach dem Schließen

manuell wieder lösbar ausgelegt sein sollte, hängt vom jeweils vorgesehenen Anwendungsfall ab. In vielen Fällen wird eine nicht wieder lösbare Einrastverbindung ausreichen, da die Erfindung insbesondere für besonders preisgünstige Energieführungssysteme geeignet ist, bei denen eine Reparatur im allgemeinen nicht in Betracht kommt, sondern beschädigte Systeme lediglich komplett ausgetauscht werden. Grundsätzlich läßt die Erfindung aber auch alle Arten von bekannten lösbaren Verbindungen als Schließmechanismus zu, wobei die Art der Herstellung in einer ebenen, flächigen Konfiguration sogar zusätzliche Freiheitsgrade in der Gestaltung des Schließmechanismus' zuläßt.

Um eine exakte Querschnittsform der Kanalabschnitte sicherzustellen, können die einzelnen Segmente des Schutzelementes mit Formteilen, insbesondere Stegen, Vorsprüngen, Ausnehmungen und dergleichen, versehen sein, durch die das formgenaue Zusammenfallen sichergestellt wird. Solche Formteile können zusätzlich die Stabilität der einzelnen Segmente verbessern, indem sie Verstrebungen bilden.

Für Energieführungssysteme ist es auch bekannt, sogenannte Trennsteg vorzusehen, welche unterschiedliche Leitungen innerhalb des Schutzelementes voneinander trennen, was einen definierten und schonenden Verlauf der Leitungen im Inneren des Schutzsystems ermöglicht. Solche Trennsteg, die den zu formenden Kanalabschnitt in zwei oder mehr Teilquerschnittsflächen unterteilen, können gemäß der vorliegenden Erfindung an mindestens eines der Segmente angeformt sein. Dabei kann ein solcher Trennsteg entweder so an eines der Segmente des Schutzelementes angeformt sein, daß er bereits aus der Ebene der flächigen Konfiguration bei der Herstellung etwa senkrecht heraussteht, oder er kann so an eines der Segmente angeformt sein, daß er sich später in die gewünschte Lage falten läßt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schutzelementes sind die die Segmente untereinander verbindenden Brücken zumindest teilweise Kniegelenke, d. h. Gelenke, die aufgrund ihrer Bauform in zwei unterschiedlichen Stellungen stabil stehenbleiben können. Solche Gelenke sind beispielsweise aus dem Stand der Technik bei Kunststoffverschlässen für Flaschen bekannt. Insbesondere bei der Anwendung zur Befestigung von Dekelsegmenten an erfindungsgemäßen Schutzelementen können sich erhebliche Vorteile ergeben, insbesondere bei der Montage des Systems.

Wenn aus den erfindungsgemäßen Schutzelementen übliche Energieführungsketten hergestellt werden sollen, so müssen diese Schutzelemente gemäß einer Ausführungsform der Erfindung Einrichtungen zum Anlenken von benachbarten Schutzelementen aufweisen, insbesondere Zapfen und Führungslöcher oder dergleichen. Grundsätzlich kommen hierfür sehr viele aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungsformen von Gelenken in Betracht, insbesondere aber solche, bei denen die einzelnen Kettenglieder in ihrer Endform miteinander verrastet werden können. Allerdings bietet die Erfindung auch die Möglichkeit, Schutzelemente noch in ihrer flächigen Konfiguration vor dem Falten zusammenzusetzen und dann gemeinsam zu falten, wodurch wiederum ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung der Gelenkverbindungen geschaffen wird.

Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das Schutzelement Führungsöffnungen zur Aufnahme mindestens eines Führungsbandes oder Führungsfadens zum Aneinanderreihen vieler Schutzelemente aufweist.

Wie anhand der Zeichnung näher erläutert wird, lassen sich so Schutzelemente auf ein Führungsband oder auf Führungsfäden auffädeln, wodurch ein einfaches Schutzsystem gebildet wird.

Besonders wichtig ist in vielen Fällen bei Schutzelemen-

ten für beweglich verlegte Leitungen, daß bestimmte vorgegebene Krümmungsradien der Leitungen nicht unterschritten werden. In einer bevorzugten Ausführungsform weist daher ein erfindungsgemäßes Schutzelement Mittel zur Begrenzung des Winkels auf, um den es in Längsrichtung gegenüber einem benachbarten Schutzelement abgewinkelt werden kann. Solche sogenannten Krümmungsradiusbegrenzer sind in vielfältigen Formen aus dem Stand der Technik bekannt. Es kann sich um eine spezielle Formgebung der Gelenke zu benachbarten Schutzelementen handeln oder um Stege, die bei einem bestimmten Winkel mit entsprechenden Stegen von benachbarten Schutzelementen zusammenstoßen und eine weitere Biegung verhindern.

Einer der wesentlichsten Aspekte der vorliegenden Erfindung und ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist, daß mehrere Schutzelemente einstückig in Form einer Schutzelementreihe hergestellt sind, wobei insbesondere die Bodensegmente aneinanderhängen. Für kleine und vor allem kurze Leitungsführungssysteme, beispielsweise mit einer Länge von 20 bis 150 cm, kann es sehr kostengünstig sein, das komplette System mit einem einzigen Herstellungsschritt herzustellen. Gerade bei Ketten aus sehr kleinen Kettengliedern ist der Montageaufwand erheblich und es sind komplizierte sehr präzise Maschinen erforderlich, um solche Ketten aus mehreren Teilen zusammenzubauen. Hier bietet die einstückige Herstellung entscheidende Vorteile bei den Kosten, aber auch bezüglich der technischen Anwendungsmöglichkeiten, wie im folgenden erläutert wird.

Bei einer erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihe können bevorzugt die Bodensegmente zusammen eine durchgehende, biegsame Bodenfläche gleichmäßiger Materialdicke bilden, wodurch die Vorteile von extrudierten Energieführungssystemen mit denen von Energieführungsketten kombiniert werden können. Für einige Anwendungsfälle kann es jedoch auch vorteilhaft sein, daß die Bodensegmente einer einstückigen Schutzelementreihe durch elastische Biegebereiche miteinander verbunden sind, insbesondere durch Abschnitte mit geringerer Materialdicke und/oder geringerer Breite als der der Bodensegmente. Diese biegsamen Abschnitte übernehmen dann die Funktion von Gelenken, haben jedoch, wie überhaupt die einstückige Anordnung, den Vorteil, daß keine Teile aneinanderreiben, so daß kein Abrieb entsteht und auch keine sich durch Verschleiß verändernden Toleranzen auftreten. Dies kann für kleine Präzisionssysteme und die Anwendung in Reinräumen, in denen Abrieb unerwünscht ist, von großem Vorteil sein.

Bei erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihen können die aus dem Stand der Technik bekannten Mittel zur Begrenzung des Krümmungsradius' eingesetzt werden. Insbesondere können an der Unterseite an jedem Bodensegment Stege angeordnet sein, die mit benachbarten Stegen so zusammenwirken, daß die Schutzelementreihe nur bis zu einem vorgegebenen Mindestkrümmungsradius zur Unterseite hin gebogen werden kann. Diese Stege können in Längsrichtung verlaufen und entsprechend dem gewünschten Winkel zum Nachbarelement abgeschrägte Stirnseiten aufweisen. Eine andere Alternative ist, daß die Stege quer zur Längsrichtung verlaufen und entsprechend abgeschrägte Seitenflächen haben.

Bei Energieführungssystemen mit einem zu einer Seite hin begrenzten minimalen Krümmungsradius ist es häufig gewünscht, daß diese Systeme sich nach der Oberseite hin nur maximal bis zu einer geraden Linie bewegen lassen. Auf diese Weise können Energieführungssysteme selbst als tragende Struktur für Leitungen dienen, wobei eine möglichst große sogenannte freitragende Länge erwünscht ist. Da das Gewicht der zu führenden Leitungen und des Führungssy-

stemes selbst bei größeren freitragenden Längen zu einer Durchbiegung führt, ist es sogar manchmal erwünscht, das Energieführungssystem so zu konstruieren, daß es ohne Kraftaufwand nicht ganz gerade gestreckt werden kann, so daß sich bei großen freitragenden Längen erst durch das Gewicht des Systems eine gerade Form ergibt, wobei sich eine gewisse elastische Verformung bildet. Man nennt Energieführungssysteme die sich nur unter Kraftaufwand in eine gerade Form bringen lassen auch "vorgespannte" Systeme. Dies läßt sich mit extrudierten Energieführungssystemen nicht auf einfache Weise erreichen, da hierzu gekrümmte Profile extrudiert werden müßten, was definiert reproduzierbar nur schwer möglich ist. Durch nachträgliches Schlitten oder Stanzen kann niemals die für eine Vorspannung erforderliche Form hergestellt werden.

Demgegenüber ist es bei der vorliegenden Erfindung möglich, einstückige Schutzelementreihen auch mit einer beliebigen Vorspannung herzustellen. Dazu ist lediglich erforderlich, daß die Wand und/oder Deckelsegmente nicht alle auf einer Seite der Bodensegmente anformt sind, sondern abwechselnd auf beiden Seiten. Auf diese Weise ist genug Platz vorhanden, daß die Wandsegmente, insbesondere aber die Deckelsegmente in ihrer Gesamtlänge größer als die Gesamtlänge der Bodensegmente hergestellt werden können, wodurch sich gerade die Vorspannung ergibt. Diese Anordnung hat außerdem den Vorteil, daß Trennsteg an den Wand- und/oder Deckelsegmenten angeformt werden können.

Ein ganz besonderer Vorteil einer einstückig hergestellten Schutzelementreihe besteht auch darin, – daß gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung an mindestens einem Ende ein Endstück angeformt sein kann, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlußmitteln für Leitungen dient. Bei aus einzelnen Kettengliedern hergestellten Ketten ist es in vielen Fällen erforderlich, besondere Endstücke herzustellen, was einen entsprechenden Aufwand bei Werkzeugen und Logistik erfordert. Angeformte Endglieder für Energieführungssysteme, die in großen Stückzahlen benötigt werden, sind daher besonders günstig. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß die Endstücke nicht nur Löcher oder bestimmte Formen zur Befestigung an anderen Bauteilen aufweisen, sondern direkt als Aufnahme für Anschlußmittel von Leitungen ausgeformt sind. Insbesondere ist es möglich das Endstück mit vorgeformten Aufnahmen für elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Steckverbindungen auszustatten, wie anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert wird. Eine solche einstückige Schutzelementreihe mit vorgeformten Endstücken läßt sich sehr leicht mit Leitungen zu einem modularen Komplettsystem zusammenbauen, insbesondere in einer Großserienfertigung.

Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe besteht darin, daß Schutzelemente an mindestens ein Band oder an zwei oder mehr Fäden in vorgegebenen Abständen angespritzt oder angegossen werden. Dabei ist es auch möglich jeweils mehrere Schutzelemente gleichzeitig an ein Band oder an Fäden anzugießen. Auf die Weise entsteht ein gurtähnliches System welches viele günstige Eigenschaften von extrudierten Energieführungssystemen und Energieführungsketten vereinigen kann. Insbesondere ist eine Herstellung beliebiger Längen möglich, wobei trotzdem die Einstückigkeit erhalten bleibt. Die Biegsamkeit und Belastbarkeit des Systems kann dabei durch die Wahl des Bandes bzw. der Fäden und durch die Abstände der Schutzelemente beeinflusst werden. Grundsätzlich können dabei unterschiedliche Materialien für das Band bzw. die Fäden und die Schutzelemente verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, beide aus

dem gleichem Material herzustellen.

Ein anderes erfindungsgemäßes Verfahren, welches eine besonders bevorzugte Ausführung ist, ist die Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe von vorgegebener Länge in einer einzigen Gieß- oder Spritzform. Erhöhten Werkzeugkosten für diese eine Spritzform stehen erheblich geringere Kosten für Spritzmaschinen, Montage und Montagewerkzeuge gegenüber, da nur noch ein einziges Bauteil gehandhabt und gefaltet werden muß, während bei aus Kettengliedern geformten Energieführungsketten viele Bauteile gehandhabt werden müssen und bei extrudierten Systemen zahlreiche Nachbearbeitungsschritte erforderlich sind.

Dies gilt insbesondere, wenn die Endstücke bereits angeformt sind, wie bevorzugt bei der vorliegenden Erfindung vorgesehen.

Die Vorteile der Erfindung treten insbesondere zutage, wenn in größeren Stückzahlen, von z. B. mehr als 100.000 Stück pro Jahr, Schutzelementreihen mit schon eingelegten Leitungen und in Endstücke integrierten Anschlüssen hergestellt werden sollen. Erfindungsgemäß ist dies leicht durch Herstellen der Schutzelementreihe mit angeformten Endstücken in einer Form möglich, wobei anschließend die Leitungen eingelegt und deren Anschlußstecker und/oder Anschlußbuchsen in vorgeformten Aufnahmen in den Endstücken fixiert werden. Durch Falten und Schließen der Schließmechanismen der einzelnen Schutzelemente wird das System fertiggestellt.

Vorteile und bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen einstückigen Schutzelementreihe mit Endstücken,

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein einzelnes Schutzelement dieser Schutzelementreihe im ungefalteten Zustand,

Fig. 3 eine Ansicht von oben auf ein herausgebrochenes Teilstück der Schutzelementreihe in ungefalteter Stellung,

Fig. 4 eine schematische Explosionszeichnung des Endbereichs einer Schutzelementreihe mit Steckereinsatz und Anschlußadapter,

Fig. 5 eine Ansicht von oben auf eine ungefaltete Schutzelementreihe mit Endstücken,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Schutzelementreihe aus **Fig. 5** im Bereich des vorletzten Schutzelementes,

Fig. 7 einen Querschnitt durch ein Endstück der Schutzelementreihe aus **Fig. 5**,

Fig. 8 den schematischen Aufbau eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter Stellung,

Fig. 9, 10 und 11 die einzelnen Schritte beim Zusammenfallen des Schutzelementes aus **Fig. 8** im Querschnitt,

Fig. 12, 13 und 14 einen Schließmechanismus für Schutzelemente in geöffnetem bzw. geschlossenem Zustand,

Fig. 15, 16 und 17 ein anderes Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

Fig. 18, 19 und 20 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in gestreckter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

Fig. 21, 22 und 23 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schutzelementes im Querschnitt in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossener Darstellung,

Fig. 24, 25 und 26 ein Beispiel für ein Kniehebelgelenk in geöffnetem, halb geschlossenem und geschlossenem Darstellung,

Fig. 27 ein schematisches Ausführungsbeispiel für eine Schutzelementreihe mit einem Führungsband bzw. zwei Führungsfäden und

Fig. 28 eine Ansicht von oben auf ein einzelnes, faltbares Schutzelement in Form eines Kettengliedes.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung eines der besonders bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, nämlich eine aus einem Stück gespritzte oder gegossene Schutzelementreihe aus einstückig aneinanderhängenden Schutzelementen **1**, welche Kanalabschnitte **10** bilden. Diese weisen an ihrer Unterseite Stege **2** mit abgeschrägten Stirnseiten **3** auf, welche beim Abwinkeln benachbarter Schutzelemente sicherstellen, daß die Schutzelementreihe zu ihrer Unterseite hin nicht einen minimalen Krümmungsradius R unterschreiten kann. An die Schutzelementreihe sind einstückig Endstücke **30** angeformt, welche sich beispielsweise mittels eines Verriegelungsmechanismus' **32**, der in einen Verriegelungszapfen **37** eingreift an geeigneten Anschlußadaptern **36** befestigen lassen.

Wie anhand der **Fig. 2** und **3** im Querschnitt bzw. in einer Ansicht von oben verdeutlicht wird, sind die einzelnen Schutzelemente der Schutzelementreihe durch Zusammenfallen eines ursprünglich in etwa ebener gestreckter Form hergestellten zusammenhängenden Kunststoffgebildes entstanden. Jedes Schutzelement **1** weist ein Bodensegment **11**, zwei Wandsegmente **12, 13** und ein Deckelsegment **14** auf, welche durch verbiegbare Brücken **15** untereinander zusammenhängen. Die verbiegbaren Brücken **15** haben eine geringere Materialdicke als die übrigen Segmente und sind in ihren Begrenzungen so geformt, daß sich beim Zusammenfallen ein stabiler, im Querschnitt rechteckiger Kanal **9** für jedes Schutzelement **1** ergibt. Das Falten erfolgt zur Oberseite **4** des Bodensegmentes **11** hin, wobei ein Schließmechanismus **16, 17** das Verbinden der einander berührenden Enden eines Wandsegmentes **12** und des Deckelsegmentes **14** ermöglicht. Für den Schließmechanismus **16, 17** kommen verschiedene, aus dem Stand der Technik bei Energieführungen bekannte Formen in Betracht, insbesondere Haken, Einrastungen, formschlüssige Verriegelungen und insbesondere elastisch einschnappende Schnappverbindungen. In den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist eine solche Schnappverbindung dargestellt, bei der eine gerundete Achse **17** in eine Ausbuchtung **16** einschnappt.

Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen für Schutzelementreihen hängen die Bodensegmente **11** aneinander. Sie können dabei im einfachsten Fall eine Führungsbahn überall gleichmäßiger Materialstärke bilden, die sich relativ gleichmäßig bis zu einem minimalen Krümmungsradius krümmen läßt. Um die Gelenkigkeit einer Schutzelementreihe zu vergrößern, können jedoch zwischen den einzelnen Bodensegmenten **11** auch elastische Biegebereiche **8** vorgesehen werden, die eine dünnere Materialdicke und/oder eine geringere Materialbreite als die übrigen Bodensegmente **11** haben.

Um die Vorteile der erfindungsgemäßen Schutzelementreihen zu veranschaulichen, zeigt **Fig. 4** in perspektivischer Darstellung das Ende einer Schutzelementreihe, wobei das Deckelsegment **14** des Endstückes **30** geöffnet dargestellt ist. Dieses Endstück **30** ist mit Befestigungslöchern **33** versehen, mittels welcher es an einer Struktur angeschraubt werden kann. Es weist außerdem in ihrer Form speziell angepaßte Aufnahmen **31** auf, die die sichere formschlüssige Halterung eines Steckereinsatzes **34** ermöglichen. Auf diese Weise kann ein vorgefertigter Leitungsstrang mit Steckereinsätzen **34** am Ende einfach in eine noch offene Schutzelementreihe eingelegt und durch Schließen der Deckelsegmente **14** der Endstücke **30** fixiert werden. Es entsteht so eine modular aufgebaute Schutzelementreihe mit fest eingebauten Leitungen, welche mit ihren Endstücken **30** an Anschlußadaptern **36** befestigt werden kann. Ein Verriegelungsmechanismus **32** ermöglicht im Zusammenwirken mit Verriegelungszapfen **37** an den Endstücken **30** eine sichere

Befestigung der Schutzelementreihe.

Das Herstellungsprinzip der in **Fig. 4** dargestellten Schutzelementreihe wird auch anhand der **Fig. 5, 6** und **7** nochmals veranschaulicht. Die **Fig. 5** zeigt in einer Ansicht von oben den Aufbau einer solchen Schutzelementreihe in ungefalteter Stellung, wobei die **Fig. 6** einen Querschnitt durch das vorletzte Schutzelement und die **Fig. 7** einen Querschnitt durch das Endstück der Schutzelementreihe aus **Fig. 5** zeigt. Die Bezugszeichen entsprechen denen der vorhergehenden Figuren, so daß die Schutzelementreihe aus Bodensegmenten **11** Wandsegmenten **12, 13** und Deckelsegmenten **14** aufgebaut ist. Die Längsrichtung ist durch einen Pfeil **S** in **Fig. 5** angedeutet. **Fig. 5** veranschaulicht, daß die Deckelsegmente **14** abwechselnd an beiden Seiten der ungefalteten Schutzelementreihe angeordnet sind, was einen entscheidenden Vorteil bei der Dimensionierung mit sich bringt. Durch die abwechselnde Anordnung besteht für die Deckelsegmente **14** genügend Platz, daß diese eine Ausdehnung L' in Längsrichtung S haben können, welche größer als die Ausdehnung L der einzelnen Bodensegmente **11** in Längsrichtung S ist. Je nach dem Aufmaß, welches die Länge L' der Deckelsegmente **14** gegenüber der Länge L der Bodensegmente **11** aufweist, kann die Vorspannung der Schutzelementreihe bestimmt werden, d. h. die Kraft, die erforderlich ist, um die Schutzelementreihe in eine exakt gerade Ausrichtung zu bringen, diese Vorspannung bestimmt die erreichbaren freitragenden Längen solcher Schutzelementreihen und erlaubt die Beeinflussung des Durchhangs bei besonders großen freitragenden Längen. Die Vorspannung könnte prinzipiell außer durch die Dimensionierung der Deckelsegmente **14** auch durch eine geeignete Formgebung wechselseitig angeordneter Wandsegmente **12, 13** erreicht werden, indem diese Wandsegmente geringfügig trapezförmig gestaltet werden. Die einfachste und stabilste Ausführungsform ist jedoch durch eine entsprechende Dimensionierung der Deckelsegmente **14** zu erreichen.

Als weitere Besonderheit ist in der **Fig. 4** eine zusätzliche Ausgestaltung schematisch dargestellt. Es handelt sich um einen Trennsteg **20**, der an einem Deckelsegment **14** angeformt ist und der sich so aus der Ebene seiner Herstellung falten läßt, daß er beim Zusammenfallen der Schutzelemente in eine Trennstegaufnahme **19** eingreift und so sicher befestigt den freien Querschnitt eines Schutzelementes **1** unterteilt. Grundsätzlich könnten bei der Herstellung der Schutzelemente Trennstege auch schon in einer Ausrichtung senkrecht zur Ebene der einzelnen Segmente gespritzt bzw. gegossen werden, wodurch ein zusätzliches Falten in die gewünschte Lage nicht mehr erforderlich wäre.

Die **Fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13** und **14** zeigen nochmals im Detail im Querschnitt ein Schutzelement in seiner Herstellungsebene und in unterschiedlichen Zuständen beim Zusammenfallen. Die einzelnen Teile tragen die gleichen Bezugszeichen wie in den vorangegangenen Figuren.

Ein besonders einfach aufgebautes Schutzelement ist im Querschnitt in den **Fig. 15, 16** und **17** dargestellt, und zwar im Zustand der Herstellung, in teilweise gefaltetem Zustand und in der geschlossenen Endform. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Schutzelement nur ein Bodensegment **11** und ein Wandsegment **12** auf, die durch eine verbiegbare Brücke **15** verbunden sind. Ein Formteil **25** bewirkt die richtige Lage beim Zusammenfallen und das biegsame Wandsegment **12** kann in eine Halbkreisform gebracht und mittels eines Schließmechanismus' **16, 17** mit dem Bodensegment **11** zu einer geschlossenen Form verriegelt werden. Bei dieser Art der zumindest teilweise elastischen Verformung des Wandsegmentes **12** ist insbesondere auch ein Einhaken in eine Öffnung im Bodensegment **11** als Schließmechanismus geeignet, wobei der Haken durch die elasti-

sche Kraft in einer entsprechenden Öffnung im Bodensegment **11** gehalten sein kann.

Fig. 17 zeigt zusätzlich in schematischer Form Führungsöffnungen **23** an der Unterseite des Bodensegmentes **11** zur Aufnahme von nicht dargestellten Führungsfäden **24**. Mittels solcher Führungsöffnungen **23** lassen sich viele Schutzelemente auf Führungsfäden **24** auffädeln, wodurch eine einfache Schutzelementreihe entsteht. Natürlich kann eine solche Schutzelementreihe auch bei dieser Ausführungsform genauso gut durch einstückige Herstellung einer Schutzelementreihe wie oben beschrieben hergestellt werden.

Fig. 18, 19 und 20 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, wiederum in gestreckter, teilweise gefalteter und vollständig gefalteter Form. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist jedes Schutzelement ein Bodensegment **11** und zwei Wandsegmente **12, 13** auf, welche im zusammengefalteten Zustand einen dreieckigen Kanalabschnitt **10** bilden. Ein Verriegelungsmechanismus **16, 17** kann wiederum entsprechend den auftretenden Belastungen so gestaltet sein, daß ein unbeabsichtigtes Öffnen unter Belastung nicht möglich ist.

Fig. 20 zeigt zusätzlich ein Ausführungsbeispiel für eine Führungsöffnung **21** für ein Führungsband **22**. Dadurch ist es, falls eine Schutzelementreihe nicht einstückig hergestellt werden soll, möglich, viele Schutzelemente auf ein Führungsband aufzufädeln. Ein solches Führungsband, kann beispielsweise auch aus Federstahl bestehen, wodurch besondere Eigenschaften der Schutzelementreihe und eine große Haltbarkeit erreichbar ist. Andere Materialien kommen für das Führungsband **22** ebenfalls in Betracht.

Fig. 21, 22 und 23 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, wiederum in ungefalteter, teilweise gefalteter und geschlossenem Zustand. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Wandsegmente **12** gebogen geformt, so daß sie gleichzeitig die Funktion eines Deckelsegmentes mitübernehmen können. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt auch, daß unter einer flächigen, etwa ebenen Konfiguration trotzdem komplexere Formen verstanden werden können, die jedoch hauptsächlich so gestaltet sind, daß sie, von bestimmten Besonderheiten abgesehen, im wesentlichen durch Gußformen aus zwei Halbschalen hergestellt werden können.

Die **Fig. 24, 25 und 26** zeigen eine, besondere Ausführungsform, bei der anstelle der verbiegbaren Brücke **15** zwischen zwei Segmenten ein Kniehebelgelenk **18** angeordnet sein kann. Solche Kniehebelgelenke **18** haben die Eigenheit, durch Formgebung und Dimension von zwei oder drei Kunststoffstegen in zwei Stellungen stabil stehen zu können. So kann ein mit einem Kniehebelgelenk **18** an ein Wandsegment **13** angelenktes Deckelsegment **14** stabil in der Stellung wie in **Fig. 24** dargestellt stehen. Nach einer gegen einen Widerstand entsprechend der Pfeilrichtung in **Fig. 25** durchgeführten Bewegung kann das Deckelsegment **14** dann in einer zweiten Stellung, wie in **Fig. 26** dargestellt, stabil einrasten oder unter Federdruck an einer Anlage anliegen. Solche Kniehebelgelenke können grundsätzlich an verschiedenen Stellen anstelle der oben beschriebenen verbiegbaren Brücken **15** eingesetzt werden, insbesondere jedoch für die Anlenkung der Deckelsegmente **14** benutzt werden. Sie sind auch für die Deckel von nicht faltbaren Kettengliedern von Energieführungsketten geeignet.

Fig. 27 zeigt in schematischer Darstellung, wie eine Schutzelementreihe aus einzelnen Schutzelementen **11** an ein Führungsband **22** oder an zwei Führungsfäden **24** angespritzt sein kann. Moderne Kunststoffspritzmaschinen lassen es zu, daß ein beliebig langes Führungsband **22** oder Führungsfäden **24** durch die Spritzgußformen geführt wer-

den und jeweils in vorgegebenen Abständen eines oder mehrere Schutzelemente mit ihren Bodensegmenten **11** an diese durchlaufenden Teile angespritzt werden. Dabei können die Materialien von Bodensegmenten **11** und Führungsband **22** bzw. Führungsfäden **24** gleich oder unterschiedlich sein. Auf diese Weise können besonders flexible und haltbare Schutzelementreihen hergestellt werden. Auch diese Herstellung ist prinzipiell mit nicht faltbaren Schutzelementen möglich.

Als letztes Ausführungsbeispiel zeigt die **Fig. 28**, daß die vorliegende Erfindung auch zur Herstellung von Kettengliedern, wie sie an sich für den Aufbau von Energieführungsketten bekannt sind, geeignet ist. Wie schematisch angedeutet, kann auch ein Energieführungskettenglied durch Falten aus einem Bodensegment **11**, einem Wandsegment **12** und einem Wandsegment **13** mit daranhängendem Deckelsegment **14** hergestellt werden. Bis auf die verbiegbaren Brücken **15** braucht sich ein durch Falten hergestelltes Kettenglied nicht von anderen bekannten Bauformen zu unterscheiden, so daß auch alle dort bekannten Verbindungstechniken und Wege zur Begrenzung des Krümmungsradius eingesetzt werden können. Ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung ergibt sich allerdings dadurch, daß bei der Herstellung in einer im wesentlichen ebenen Form einteilige Kettenglieder hergestellt werden können, die trotzdem an den Innen- und Außenseiten beliebige Strukturen aufweisen können. Dies ist für einstückige oder U-förmige Kettenglieder sonst nur mit extrem komplizierten Spritzguß-Formen möglich. Außerdem ergibt sich als weiterer Vorteil, daß die Gelenke, wie auch immer sie gestaltet sein mögen, nicht zwingend erst im gefalteten Zustand des Kettengliedes zusammengesetzt werden müssen, sondern auch bereits in der noch gestreckten Form ineinandergesetzt werden können. Dies ermöglicht Bauformen, z. B. lange Zapfen **6** in Führungslochern **7**, die sich bei einstückigen Kettengliedern, die bereits in ihrer Endform hergestellt werden, überhaupt nicht zusammenfügen lassen würden.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht daher durch das Konzept des gespritzten oder gegossenen faltbaren Schutzelementes zahlreiche kostengünstig herstellbare und technisch vorteilhafte Bauformen von Schutzsystemen für bewegliche und unbewegliche Leitungen, die mit herkömmlichen Verfahren nicht herstellbar waren. Insbesondere lassen sich so kleine, preisgünstige Leitungsführungssysteme in großen Stückzahlen herstellen, was ihre Anwendung in Bereichen möglich macht, in denen bisher solche Systeme nur schwer einsetzbar waren, beispielsweise in kleinen Tischdruckern, bei Manipulatoren und Kleinmaschinen.

Bezugszeichenliste

- 1 Schutzelement
- 2 Mittel zur Begrenzung des Krümmungsradius, Steg
- 3 abgeschrägte Stirnseite
- 4 Oberseite des Bodensegmentes
- 5 Unterseite des Bodensegmentes
- 6 Einrichtung zum Anlenken (Zapfen)
- 7 Einrichtung zum Anlenken (Führungsloch)
- 8 elastischer Biegebereich
- 9 Kanal
- 10 Kanalabschnitt
- 11 Bodensegment
- 12 Wandsegment
- 13 Wandsegment
- 14 Deckelsegment
- 15 verbiegbare Brücke
- 16, 17 Schließmechanismus
- 18 Kniehebelgelenk

19 Trennstegaufnahme
 20 Trennsteg
 21 Führungsöffnung für Führungsband
 22 Führungsband
 23 Führungsöffnung für Führungsfaden
 24 Führungsfaden
 25 Formteil
 30 Endstück
 31 Aufnahme für Steckverbindungen
 32 Verriegelungsmechanismus
 33 Befestigungslöcher
 34 Steckereinsatz
 35 Leitung
 36 Anschlußadapter
 37 Verriegelungszapfen
 L Länge eines Schutzelementes
 L' Länge eines Deckelsegmentes
 R Krümmungsradius
 S Längsrichtung

Patentansprüche

1. Faltbares Schutzelement (1) für, insbesondere beweglich verlegte, Leitungen (35), welches aus Kunststoff im wesentlichen in einer etwa ebenen, flächigen Konfiguration einteilig gespritzt oder gegossen ist und untereinander durch verbiegbare Brücken (15; 18) verbundene Segmente (11, 12, 13, 14) aufweist, wobei das Schutzelement (1) ein Bodensegment (11) mit einer Oberseite (4) und einer Unterseite (5) und mindestens ein Wandsegment (12) aufweist, welche durch Biegen und/oder Falten Richtung Oberseite (4) des Bodensegmentes (11) und mechanisches Schließen eines Schließmechanismus' (16, 17) zu einem geschlossenen Kanalabschnitt (10) geformt werden können, und wobei das Schutzelement (1) vorzugsweise mit anderen gleichartigen Schutzelementen (1) so verbunden oder verbindbar ist, daß die Kanalabschnitte (10) in einer Längsrichtung (S) einen Kanal (9) für Leitungen (35) bilden.
2. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei Wandsegmente (12, 13) aufweist.
3. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei Wandsegmente (1, 2, 13) und ein Deckelsegment (14) aufweist.
4. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (16, 17) eine Vorrichtung zum Einrasten, Verhaken und/oder Verriegeln ist, insbesondere eine gegen unbeabsichtigtes Lösen unter Belastung gesicherte Vorrichtung.
5. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Segmente (11, 12, 13, 14) mit Formteilen (25), insbesondere Stegen, Vorsprüngen, Ausnehmungen und dergleichen, versehen sind, die das formgenaue Zusammenfallen sicherstellen.
6. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens eines der Segmente (14) mindestens ein Trennsteg (20) angeformt ist, der den aus dem Schutzelement (1) zu formenden Kanalabschnitt (10) in zwei Teilquerschnittsflächen unterteilt.
7. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (11, 12, 13, 14) untereinander verbindenden Brücken (15) zumindest teilweise Kniehebelgelenke

(18) sind, die in zwei unterschiedlichen Stellungen stabil stehenbleiben.

8. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schutzelement (1) Einrichtungen zum Anlenken (6, 7) von benachbarten Schutzelementen (1) aufweist, insbesondere Zapfen (6) und Führungslöcher (7) und dergleichen.

9. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Führungsöffnungen (21; 23) zur Aufnahme mindestens eines Führungsbandes (22) oder Führungsfadens (24) zum Aneinanderreihen vieler Schutzelemente (1) aufweist.

10. Schutzelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Mittel (2) aufweist zur Begrenzung des Winkels, um den es in Längsrichtung (R) gegenüber einem benachbarten Schutzelement (1) abgewinkelt werden kann.

11. Schutzelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzelement (1) mit benachbarten Schutzelementen (1) einstückig in Form einer Schutzelementreihe hergestellt ist, wobei insbesondere die Bodensegmente (11) aneinanderhängen.

12. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensegmente (11) zusammen eine durchgehende, biegsame Bodenfläche gleichmäßiger Materialdicke bilden.

13. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensegmente (11), durch elastische Biegebereiche (8) miteinander verbunden sind, insbesondere durch Abschnitte mit geringerer Materialdicke und/oder geringerer Breite als der der Bodensegmente (11).

14. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schutzelement (1) Mittel (2) aufweist zur Begrenzung des Winkels, um den es in Längsrichtung gegenüber einem benachbarten Schutzelement (1) abgewinkelt werden kann.

15. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Bodensegment an der Unterseite mindestens ein Steg (2) angeordnet ist, der mit benachbarten Stegen (2) so zusammenwirkt, daß die Schutzelementreihe nur bis zu einem vorgegebenen Mindestkrümmungsradius zur Unterseite hin gebogen werden kann.

16. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (2) in Längsrichtung verlaufen und insbesondere abgechrägte Stirnseiten (3) aufweisen.

17. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (2) quer zur Längsrichtung verlaufen und insbesondere abgechrägte Seitenflächen haben.

18. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die bei zwei benachbarten Bodensegmenten (11) seitlich anhängenden jeweiligen Wandsegmente (12, 13) und/oder Deckelsegmente (14) abwechselnd an den beiden Seiten angeordnet sind, so daß sich insbesondere Wandsegmente (11, 12) und/oder Deckelsegmente (14) mit solchen Abmessungen (L') herstellen lassen, daß die fertig gefaltete Schutzelementreihe zur Oberseite (4) hin nicht oder jedenfalls nicht ohne Vorspannungskraft gekrümmt werden kann.

19. Einstückige Schutzelementreihe nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie

angeformt an mindestens einem Ende ein Endstück (30) aufweist, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlußmitteln (34) für Leitungen dient.

20. Einstückige Schutzelementreihe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück (30) vorgeformte Aufnahmen (31) für elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Steckverbindungen (34) aufweist.

21. Verfahren zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe aus Schutzelementen gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens ein Führungsband (22) oder an zwei oder mehr Führungsfäden (24) in vorgegebenen Abständen Schutzelemente (1) angespritzt oder angegossen werden.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Spritz- oder Gießvorgang jeweils mehrere Schutzelemente (1) angespritzt bzw. angegossen werden.

23. Verfahren zur Herstellung einer einstückigen Schutzelementreihe gemäß einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß in einer einzigen Form in einem einzigen Gieß- oder Spritzvorgang eine Vielzahl zusammenhängender faltbarer Schutzelemente (1) hergestellt wird, die nach der Entnahme aus der Form zu einem flexiblen Kanal für Leitungen gefaltet werden können.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß in derselben Form bei demselben Gieß- oder Spritzvorgang mindestens ein an die Schutzelementreihe angeformtes Endstück (30) mit hergestellt wird, welches zur Befestigung und/oder zur Aufnahme von Anschlüssen (34) für Leitungen vorbereitet ist.

25. Verfahren zur Herstellung einer Schutzelementreihe mit eingelegten Leitungen und in Endstücke (30) integrierten Anschlüssen (34), dadurch gekennzeichnet,

- daß die Schutzelementreihe gemäß Anspruch 24 hergestellt wird,
- daß vor dem vollständigen Falten der Schutzelementreihe Leitungen mit Anschlußsteckern und/oder Anschlußbuchsen (34) in vorgeformte Aufnahmen (31) in dem mindestens einen Endstück (30) eingelegt und entlang der Schutzelementreihe verlegt werden und
- daß anschließend die Schutzelemente (1) fertig zusammengefasst, die Endstücke (30) zur Fixierung der Anschlußstecker und/oder Anschlußbuchsen (34) geschlossen und die Kanalabschnitte (10) mittels der Schließmechanismen (16, 17) ebenfalls geschlossen werden.

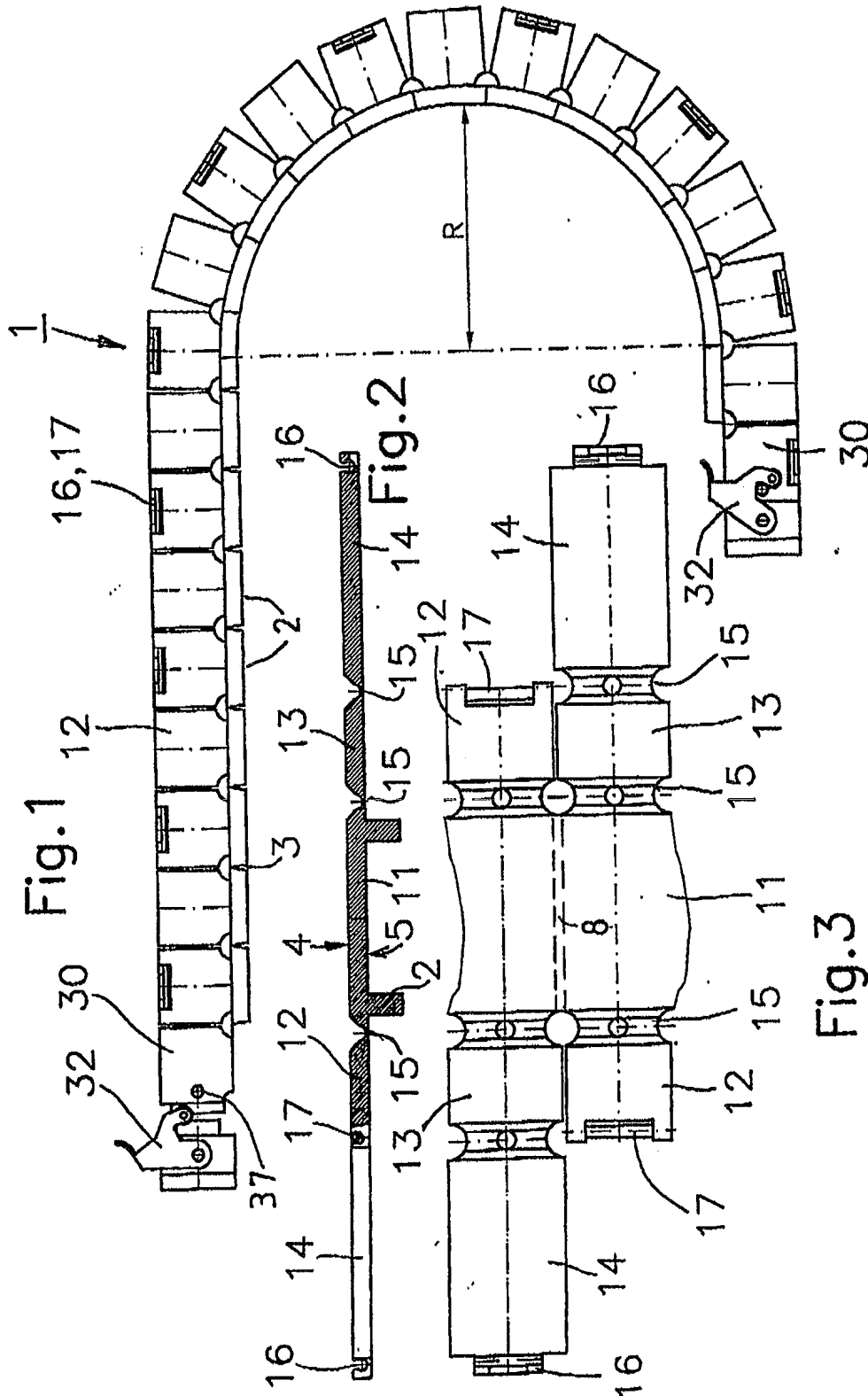
Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

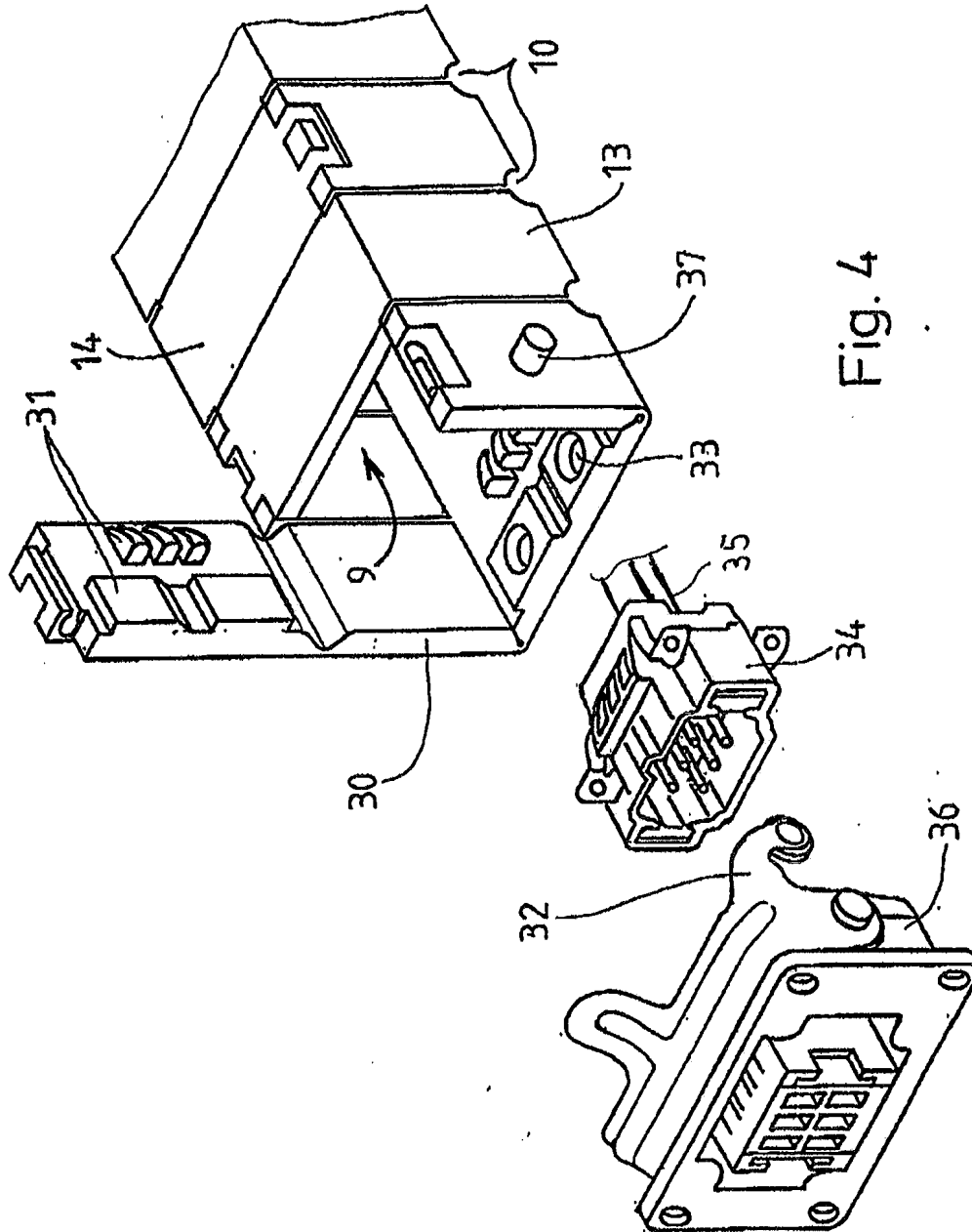
55

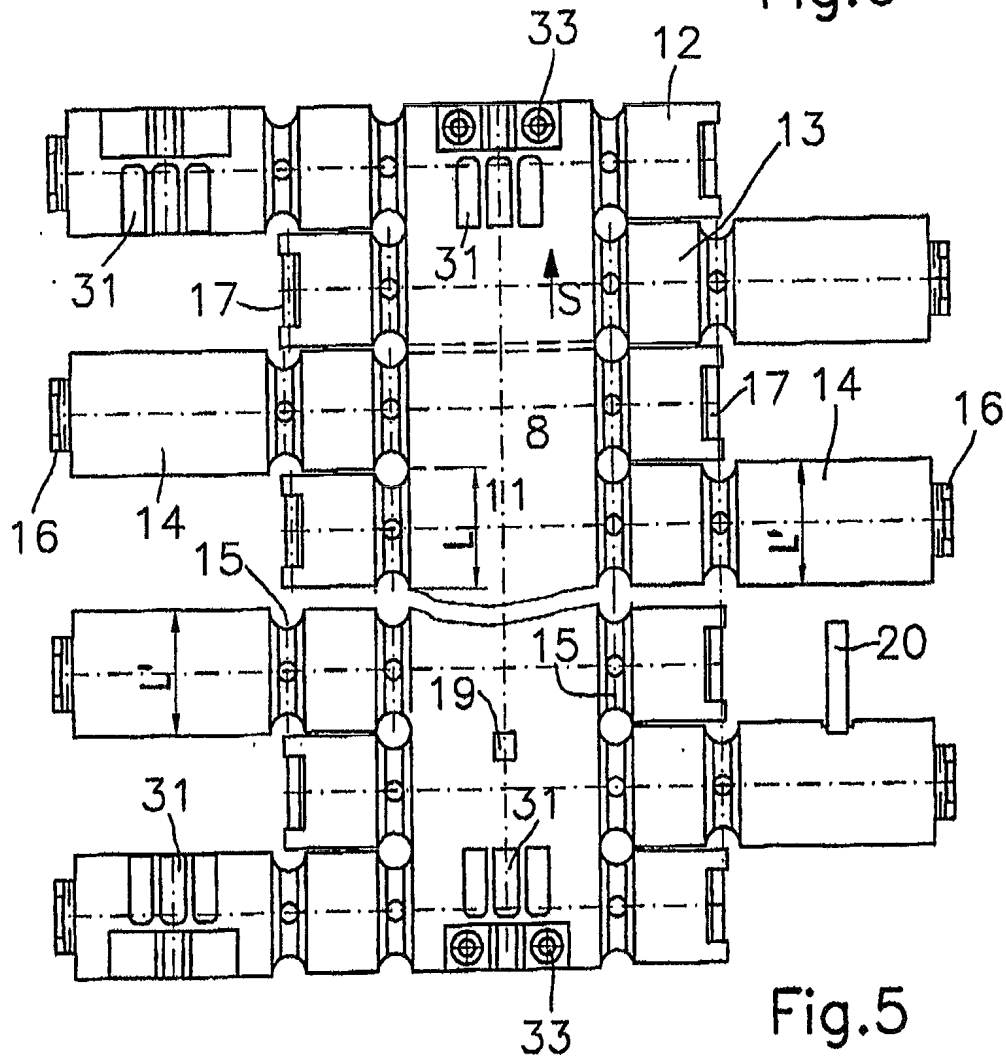
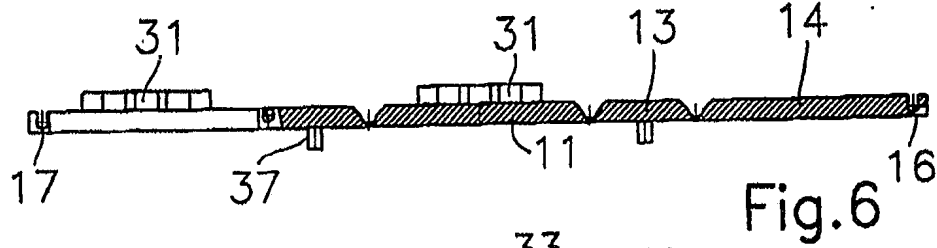
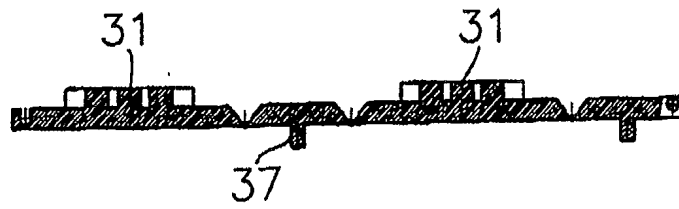
60

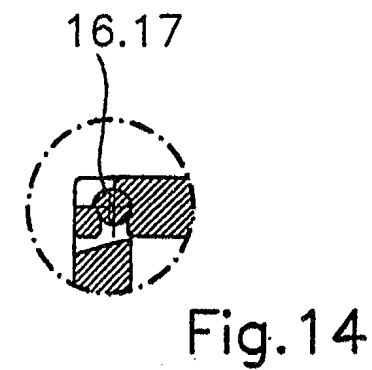
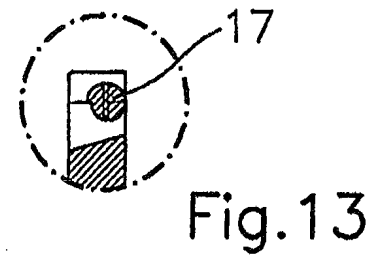
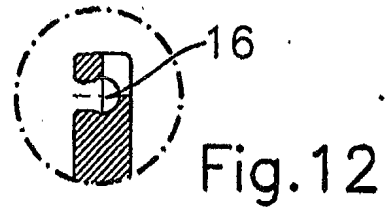
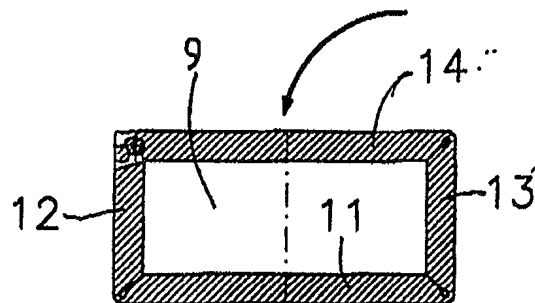
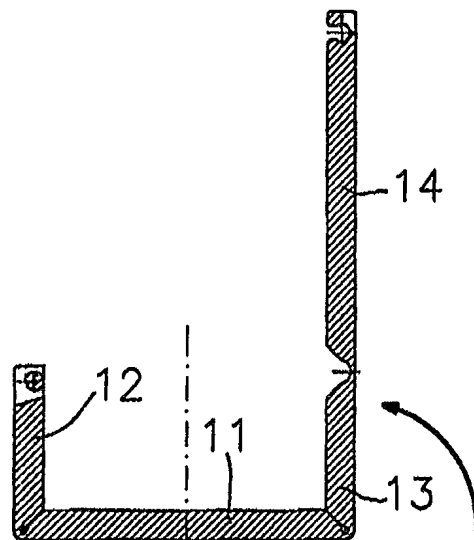
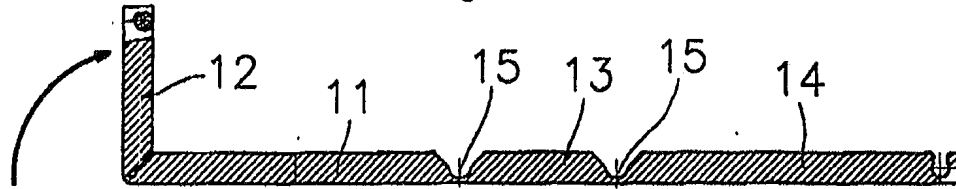
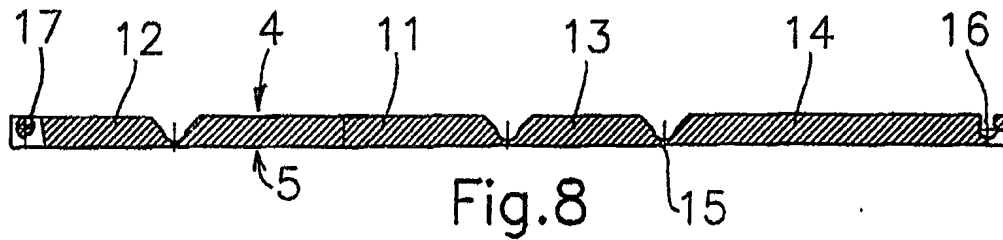
65

- Leerseite -









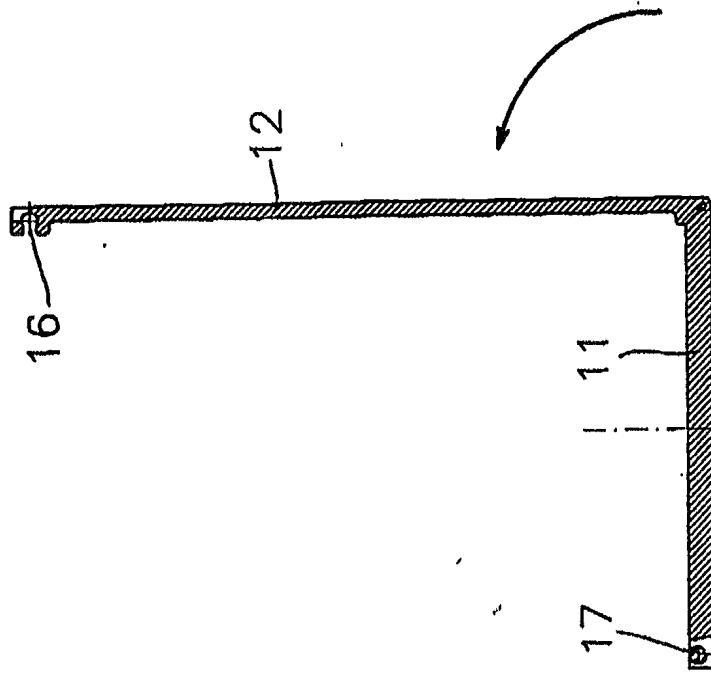


Fig. 16

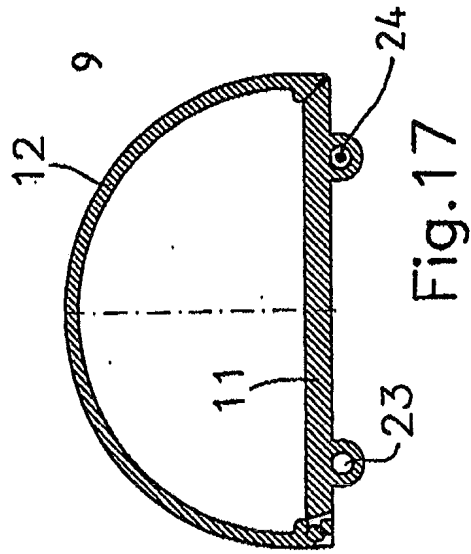


Fig. 17

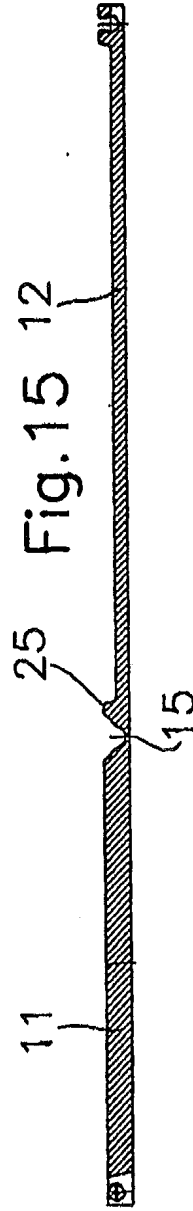
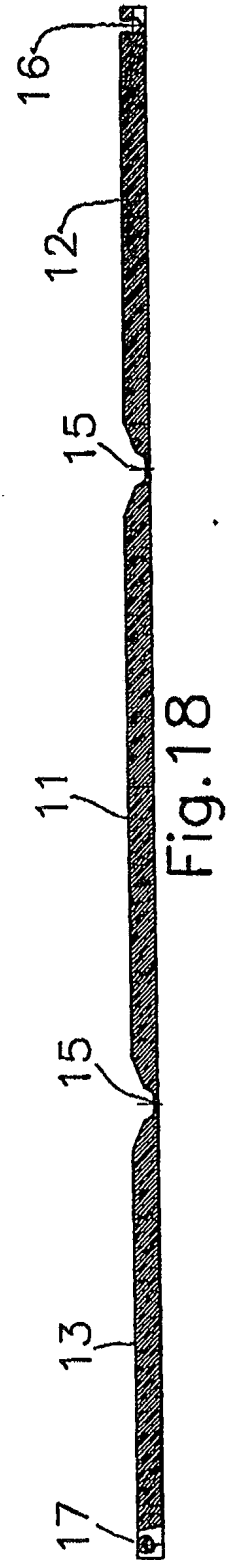
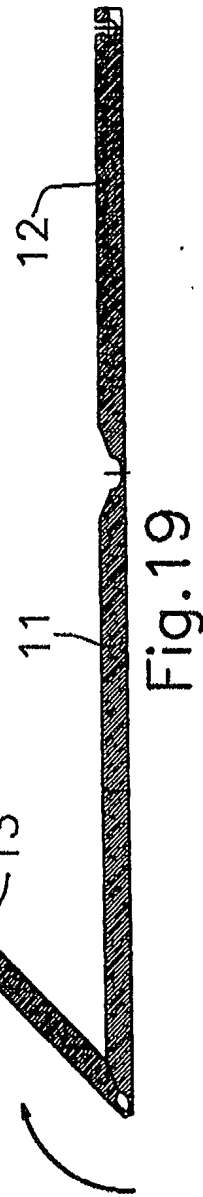
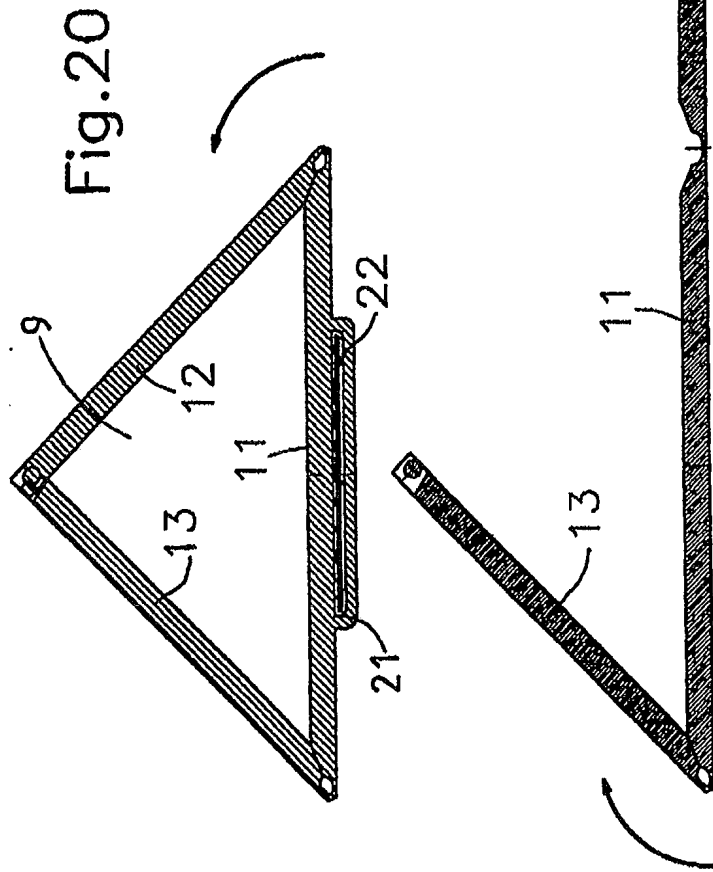


Fig. 15



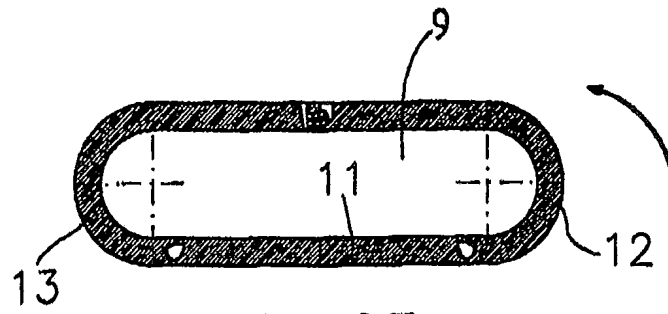


Fig.23

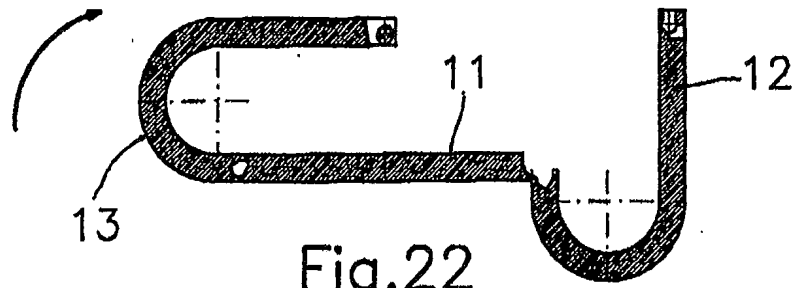


Fig.22

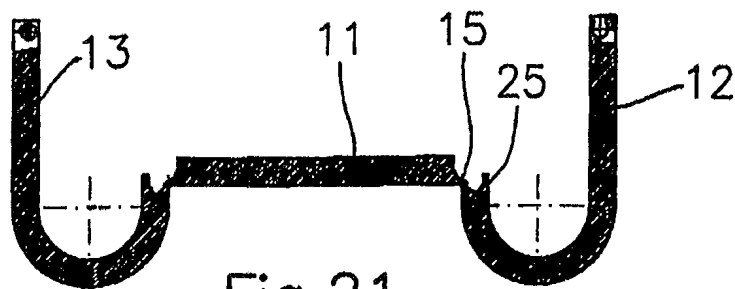


Fig.21

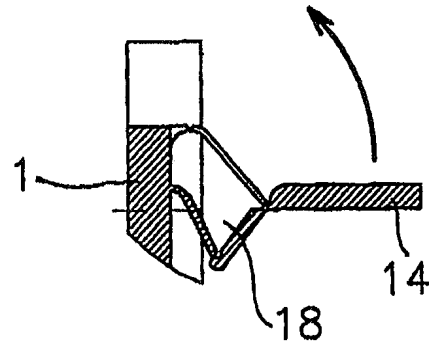


Fig. 24

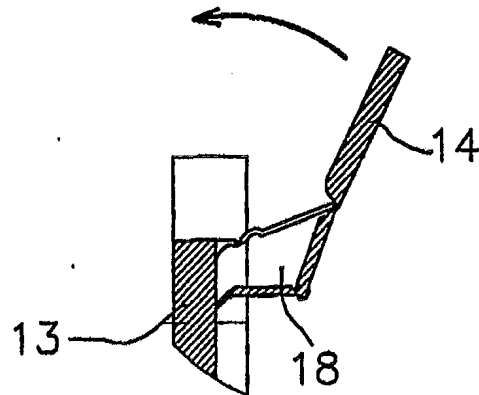


Fig. 25

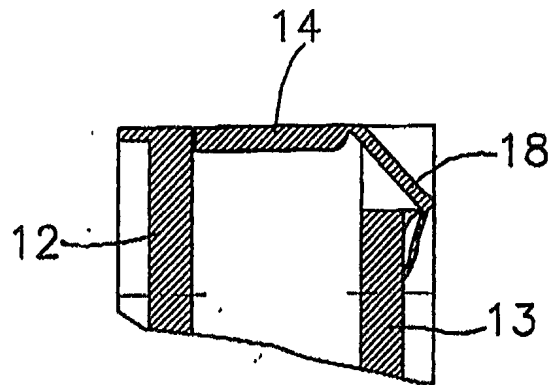


Fig. 26

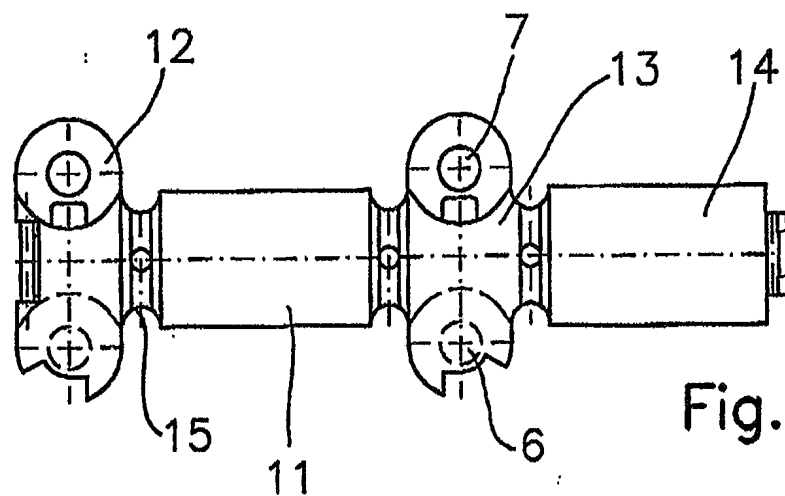


Fig. 28

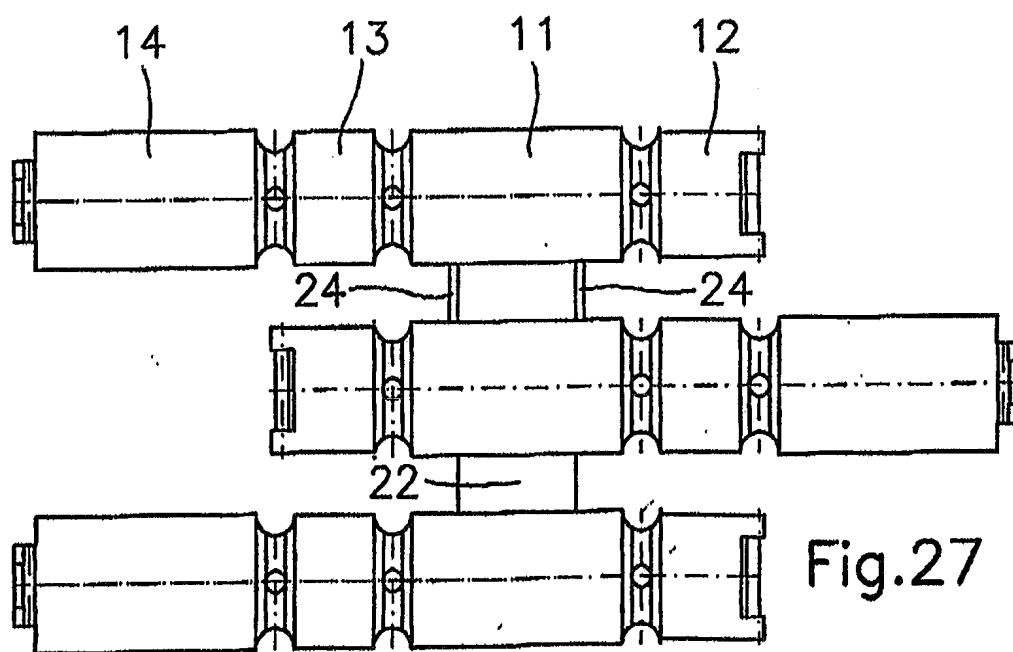


Fig. 27